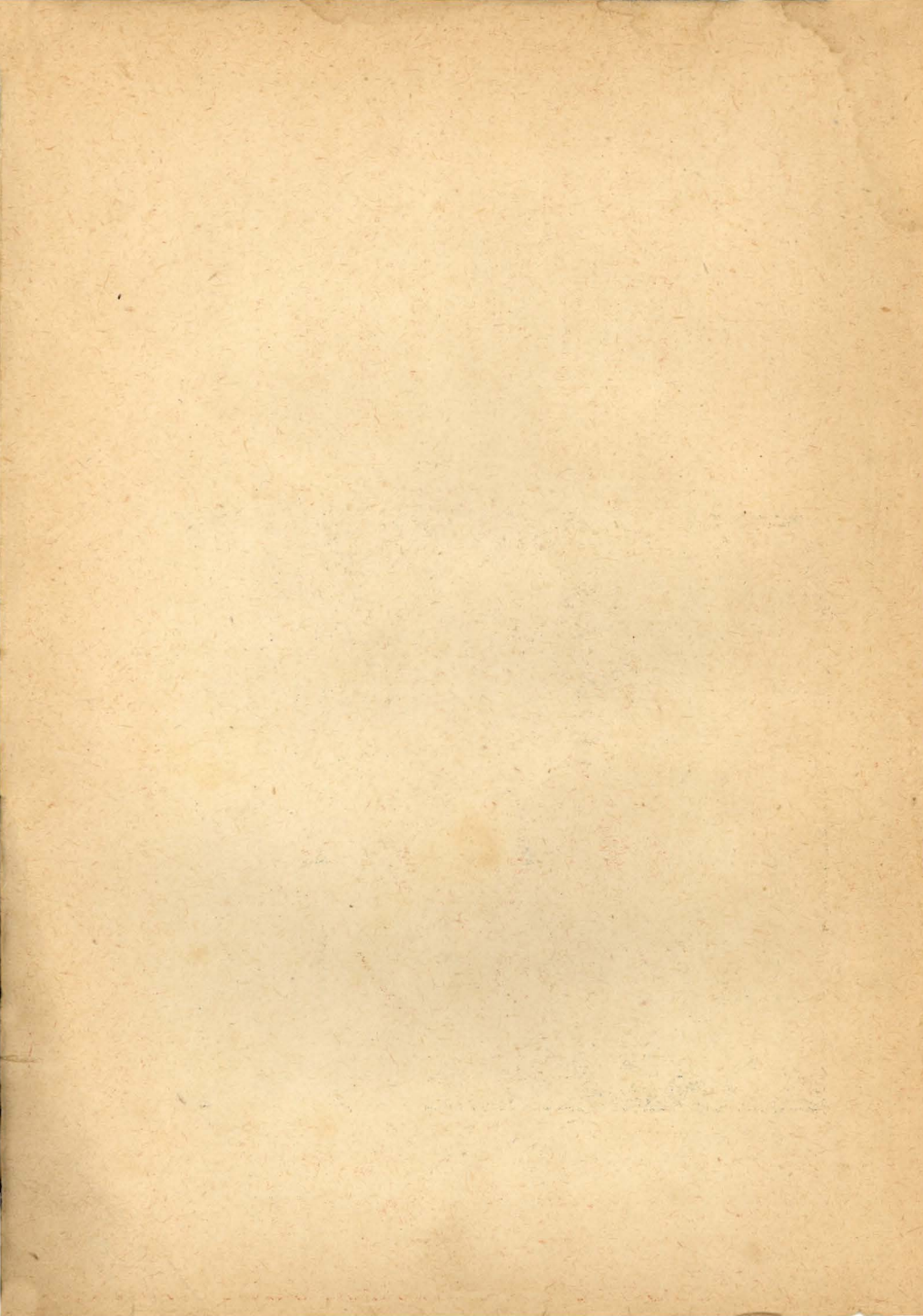


VESNICIA TIMPULUI

POVESTEA CEASORNICULUI



EDITURA "BUCUR CIOBANUL" S.A.



BIBLIOTECA „FAPTE ȘI OAMENI MARI”

VEȘNICIA TIMPULUI

Povestea ceasornicelor

PRELUCRARE DE I. BLOCH
DUPĂ YLJIN

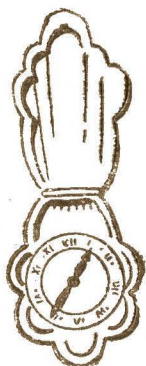
Lucrare aprobată de Ministerul Culturii
Naționale cu Ord. No. 17030/943

EDITURA „BUCUR CIOBANUL” S. A. R.,
București — Str. Sărindar 5-7-9



VEȘNICIA TIMPULUI

Povestea ceasornicelor



CE-AR FI DACĂ N'AR EXISTA CEASORNICE ?



e mult înseamnă în viața noastră aceste două mici ace, care aleargă, parcă fără niciun rost, într'un cerc !

Să presupunem că mâine se vor strica deodată toate ceasornicele din lume. Ce desordine ar mai fi !

S'ar produce o mulțime de catastrofe de cale ferată, pentrucă nu s'ar mai putea ține seamă de mersul trenurilor, care se conduc după ceasornice.

Vapoarele și-ar rătăci drumul pe mări, pentrucă fără ceasornic, niciun căpitan de corabie nu poate stabili locul unde se află.

Lucrul în uzine ar deveni imposibil, deoarece mașinile lucrează după un orar precis. Pieseile se mișcă neconținut dela un strung la altul, dela un muncitor la alt muncitor.

Toată uzina lucrează ca o mașină enormă, compusă din sute de mașini. Și toate aceste mari și puternice mașini le comandă o mașină minusculă, care încapă într'un buzunar: ceasornicul.

Dacă se oprește ceasornicul, uzina nu mai poate lucra: unele strunguri se opresc, altele se accelerează și după un timp scurt, toată uzina se descompune și se oprește.

Dar în școli? Profesorul de matematici, cufundat în materia lui, ar ține clasa nu 40 minute, ci 140, până s'ar năuci toți elevii de atâta știință.

Dacă ați vrea să vă duceți seara la teatru, ați veni prea de vreme și ați găsi în fața clădirii întunecate încă, o mulțime de frați de suferință. Sau, invers, ați veni numai ca să priviți publicul care, după spectacol, se îmbulzește la garderobă.

Dar, să presupunem că ați fi hotărât mai bine să petreceți seara acasă și ați fi chemat musafiri. Ii așteptați o oră, două, trei, după cum vi se pare. Ceaiul s'a răcit de mult și genele vi se lipesc. In cele din urmă vă duceți la culcare, convinși că oaspeții nu vor mai veni, pentru că nimeni nu se duce musafir la miezul nopții. Dar peste câteva minute vă trezește sbârnâitul disperat al soneriei și bătăile repetate în

ușă. Au venit oaspeții. După părerea lor e deabia ora zece, nu mai mult.

Am putea spune încă multe lucruri vesele și triste, care s'ar întâmpla dacă n'ar exista ceasornice.

Și totuși cândva ceasornice nici nu existau. Dar oamenii n'au putut niciodată trăi fără a măsura timpul și l-au măsurat întotdeauna cumva. Cum?

PRĂVALIA ANTICARULUI

Sunt sigur că mai înainte de a vă apuca să citiți această poveste, v'ați uitat mai întâi la toate pozele, dela prima la cea din urmă. Așa procedăm cu toții, ca să aflăm dela prima cunoștință cu dânsa, dacă e cartea interesantă sau nu.

Nu știi ce credeți despre povestirea mea, dar cred că pozele v'au pus puțin pe gânduri.

Și într'adevăr, ce grămadă de lucruri e asta, care la prima vedere n'au nimic comun unele cu altele și care s'au strâns la un loc tot atât de întâmplător ca și lucrurile din prăvălia unui anticar.

Vedeți pe o pagină bastonul unui brahman indian, însemnat cu litere antice.

Pe altă pagină vedeți un clopot de bronz, înverzit de vreme, pe care sunt înfățișați niște sfinți.

Dar iată și o carte cu încuietori. Are scoarțe din piele groasă, cum nu se mai fac astăzi, găurite în multe părți.

Aceasta e isprava unor șobolani cari de mult nu mai sunt pe lumea asta.

Mai departe vedeți o lampă de ulei, care nu seamănă de loc cu lămpile de azi. Ea n'are nici sticlă și nici bec, iar fitilul ei, făcut din trestie, fumegă și învăluiește zidurile cu un păienjenis de funingine neagră.

Alătura vedeți un bibelou chinezesc: o barcă cu un dragon. Mai vedeți o lumânare de ceară împărțită în 24 de părți, doi îngerași la poalele unei coloane, dintre cari unul plânge, iar celălalt arată cu o vergea ceva însemnat pe coloană.

Și, în sfârșit, în mijlocul tuturor acestor lucruri, pe care de mult nu le-a mai atins mâna omenească, vedeți un cocoș, un cocoș adevărat, care lovește din aripi și țipă:

— Cu-cu-ri-gu!

Ce înseamnă toate acestea?

Lampa, dragonul, bastonul, cartea, lumânarea, — toate acestea sunt niște ceasornice, care au arătat oamenilor timpul pe vremea când nu existau încă ceasuri cu arc și cu greutate.

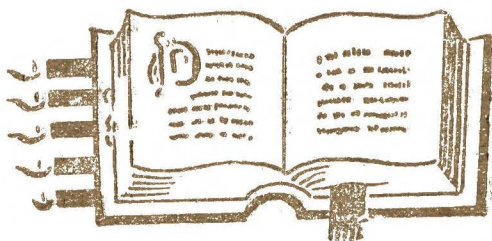
POVESTEA UNUI CALUGĂR

Mă îndoiesc dacă pozele enigmatice din această carte v'au părut mai puțin enigmatice, în urma lămuririlor pe care vi le-am dat.

Oare poate fi ceasornic un baston, o carte, o lampă?

Timpul se poate măsura cu un milion de metode diferite. Tot ceea ce se continuă un timp oarecare, poate fi o măsură a timpului, după cum tot ceea ce are o lungime, poate fi o măsură de lungime.

Ca să citiți această pagină, aveți nevoie de un timp oarecare. Așa dar ați putea măsura timpul după numărul paginilor citite. Ați putea spune, de pildă, c'o să vă duceți la culcare după 23 pagini, sau că fratele vostru a intrat în cameră acum două pagini.



Iată dar soluția uneia dintre pozele enigmatice. Cartea groasă, cu scoarțele mâncate de șoholani, e psaltirea care a aparținut fratelui Augustin, călugăr din ordinul Benedictin. Acest călugăr era clopotar în mănăstirea lui. În fiecare noapte, la trei ore după miezul nopții el trebuia să-și trezească frații la utrenie cu lovituri de clopot. Dar cum să știi timpul noaptea, când n'ai ceasornic? Acestea se petreceau acum aproape o mie de ani, când nu existau niciun fel de ceasornice.

Fratele Augustin măsura timpul foarte simplu. El începea să citească de cu seară psalmii și când ajungea la psalmii lui Asaf, alerga în clopotniță.

E drept că odată a păcătuit: a adormit deasupra cărții și când s'a trezit, soarele era de o suliță sus. L'a mustrat atunci părintele stareț Desideriu.

E destul de limpede că o carte nu e un ceasornic destul de precis. Dumneata, de pildă, citești repede, vreo 20 de pagini într'o oră; dar fratele dumitale nu dovedește să citească în acelaș timp nici două pagini. Dumneata o să măsoari într'un fel timpul și el într'altul. Măsura timpului, însă, trebuie să fie pentru toți aceeași.

Iată dece dintr'un milion de metode pentru măsurarea timpului, numai foarte putine sunt bune.

CEASORNICUL DEPE CER



ovestea călugărului Augustin nu s'a oprit aici.

Sunetele clopotelor nu-l trezeau numai pe călugări ci și pe locuitorii orașelului în preajma căruia se găsea mănăstirea.

În dimineața aceea, țesătorii, negustorii, cismarii și toți locuitorii din preajma mănăstirii, n'au mai auzit sunetul clopotelor, ci s'au trezit din pricina văpăilor arzătoare ale soarelui. Unii au crezut că s'a întâmplat o minune, că soarele s'a ridicat în toiu!

noptii. Dar, venindu-și în fire, și-au dat seama că mai multă crezare se poate da soarelui decât fratelui Augustin.

Dar nu numai atunci, ci și în toate timpurile, oamenii au socotit soarele drept ceasornicul cel mai bun.

Cu mult înainte de împărțirea zilei în 24 ore, oamenii cunoșteau timpul după soare. Și astăzi încă, adeseori, în loc de „la ora cutare“, noi spunem: în zori, la amiază, în amurg, etc.

Odinioară, când nu existau încă orașe și uzine, oamenii nu simțeau nevoia unei măsurări exacte a timpului.

Dar când orașele s'au ridicat, când s'au ivit iarmaroacele, când au răsunat ciocanele în atelierile meseriașilor și s'au întins pe drumuri caravanele de negustori, ceasornicul de pe cer nu le-a mai părut oamenilor tocmai precis.

Și într'adevăr, se poate care măsoara exact din ochi distanța pe care a străbătut-o soarele dela răsăritul și până la apusul lui?

Cel mai simplu ar fi să se măsoare în pași. Oamenii erau deprinși să facă acest lucru. Pe vremea aceea pasul era o unitate de măsură pentru lungime, cum astăzi este metrul. Dar cerul nu e pământ; cum o să te sui pe dânsul?

Din fericire, întotdeauna s'au găsit în lume oameni cari au putut face tot ceea ce altora le părea cu neputință.

După cum în timpurile noastre oamenii s'au învățat

să sboare, să plutească pe sub apă și să vorbească la mari distanțe, tot astfel și oamenii de odinioară au deslegat o problemă fără soluție: s'au învățat să măsoare timpul cu pașii.

CUM MĂSURAU OAMENII TIMPUL CU PAȘII?

Intr'una din comediiile scriitorului grec Aristofan, scrisă acum 2300 de ani, există următorul pasaj: ateniana Praxagora îi spune soțului ei, Blepiros: *când umbra va fi de zece pași, suleme-nește-te cu mirosmă blue miroșitoare și vino la cină.*



Trebuie să observăm că pe timpurile acelea, oamenii se îngrijeau de toaleta lor într'un fel foarte curios: în loc să-și spele murdăria de pe trup, ei o vopseau cu tot felul de uleiuri și alifii binemiroșitoare. Dar nu acest lucru ne interesează pe noi. Ce înseamnă această expresie: o umbră de zece pași?

Se vede că în preajma casei în care trăiau Praxagora și Blepiros, era un stâlp sau un monument. În zilele senine (și în Grecia aproape toate zilele sunt senine), monumentul făcea umbră. Ca să știe cât e vremea, trecătorii măsurau umbra cu pașii.

Ca în totdeauna, răspunsul pare cu atât mai simplu, cu cât mai complicată părea întrebarea.

SCAMATORIA FACHIRULUI INDIAN



tâlpul pe care oamenii îl întrebuințau drept ceas, se numea *gnomon*.

Desigur că *gnomonul* era un ceas destul de incomod. El avea prostul obicei că arăta vremea numai în zilele senine și nu tocmai precis. Dar ia încearcă să iei ceasul acesta într-o călătorie. Și doar ceasornicele sunt tot atât de trebuitoare la drum.

Călugării calici indieni, fahirii, au rezolvat această problemă foarte simplu: ei au transformat în ceasornic toiagul lor de drum.

Plecând în lungi pelerinagii către orașul sfânt Benares, fahirul lua cu dânsul un toiag anume construit.

Acest toiag nu era rotund, cum sunt bastoanele noastre, ci în opt muchii. Sus, în fiecare muchie era făcută câte o gaură, în care se introducea un bețișor mic.

Ca să afle cât e ora, fahirul ridica toiagul și umbra care cădea depe bețișor pe muchie, arăta vremea.

Nu era nevoie să se măsoare de fiecare dată lungimea umbrei, deoarece pe muchii erau însemnate niște liniuțe, care arătau ora respectivă.

Dar de ce era nevoie de atâtea muchii? S-ar părea că ar fi fost deajuns una singură.



Din cauză că în diferite anotimpuri calea soarelui se schimbă. Deaceia și umbra, care depinde în totul de soare, nu e aceeași vara și iarna. Vara, soarele se ridică pe cer mai sus decât iarna și de aceea într'o amieză de vară umbra e mai scurtă decât într'una de iarnă.

Iată de ce toiagul avea mai multe muchii. Fiecare muchie se potrivea la un anumit timp al anului și nu se potrivea la un altul.

Să presupunem că era începutul lui Octombrie. Fochiul înfigea bețișorul în acea muchie pe care era însemnat anticul cuvânt „Ariman“, denumirea acelei luni care dura dela jumătatea lui Septembrie, până la jumătatea lui Octombrie din zilele noastre.

Își poate oricine construi la iuteală asemenea ceasornice.

E destul să cioplească un toiag cu numai patru muchii, pentru cele patru luni pe care le petrece în vacanță, la țară. Iarna toiagul nu folosește la nimic, pentru că și soarele se vede foarte rar.

Pentru însemnatul orelor, trebuie să-și jertfească cineva patru zile, câte una de fiecare lună. Dimineața, când se scoală, să zicem la orele 7, înfige bețișorul într'una din muchii și face un semn acolo unde se termină umbra. La ora opt face al doilea semn și continuă astfel până la apusul soarelui.

CEASORNICUL CU CADRAN, DAR FĂRĂ ACE



e timpul vechilor noastre cunoștințe, Praxagora și Blepiros, se mai puteau întâlni în Grecia, în unele locuri, niște ceasornice noi și mult mai practice. După legendă noua invenție a venit în Grecia din Asia și anume din orașul

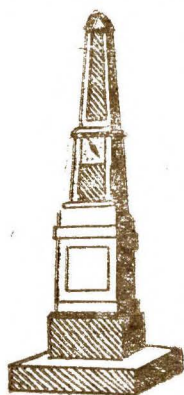
Babilon, care se mândria de mult prin oamenii săi de știință.

Pe vremea aceea, Babilonul era unul din cele mai mari orașe ale lumii. Circulația sgomotoasă pe străzi, coloane de soldați, negustori, vânzători de alifii mirositoare, dulciuri și podoabe, filifisoni cu barba frumos încrețită, cu inele în degete și cu o trestie în mână, împodobită cu aur și deasupra acestei mulțimi pestrițe și orientale, clădiri mărețe — astfel arăta Babilonul acum două milenii și jumătate. Nu e dar de mirare că și știința înflorea în acel oraș bogat și populat.

Babilonienii i-au învățat pe greci multe lucruri. Ei i-au învățat pe greci să împartă vremea în intervale egale, în ore, iar dela greci această împărțire a trecut după mulți ani și la alte popoare ale Europei. Tot ei, se spune, i-au învățat pe greci să construiască ceasornice noi, cele dintâi ceasornice cu cadran. E drept că, trebuie s'o spunem, acestor ceasornice nu le ajungea un fleac: acele.

Acele? — veți zice. Dar oare există ceasornice fără

ace? Pentru ca să vă convingeți că există într'adevăr asemenea ceasornice, nu e nevoie numai decât să vă duceți în Asia, acolo unde cândva se ridicau clădirile Babilonului. Asemenea ceasornice s'au păstrat și până'n zilele noastre în multe părți ale Europei și sunt construite în felul următor:



În mijlocul cadranelui e înfiptă o vergea, care înlocuiește acele de ceasornic. În măsura în care soarele își urmează calca lui pe cer, umbra vergelii se mișcă, după cum se mișcă acele de ceasornic, și arată vremea.

Acestea sunt ceasornicele solare, în felul acelor care existau și pe vremea anticului Babilon.

Ceasornicele solare erau desigur niște ceasornice mult mai bune decât gnomonurile și toiagurile fahirilor. Ele indicau timpul mult mai clar și mai precis.

Și totuși, dela aceste ceasornice și până la acelea din zilele noastre, e cale foarte lungă. Mă îndoiesc că ați fi mulțumiți de ceasornicele voastre, dacă ele ar merge numai în zilele senine și ar dormi noaptea sau pe vreme urâtă. Ceasornicele solare aveau însă acest prost obicei. Deaceia li se spunea odinioară ceasornice de zi.

De mult de tot, poate chiar pe vremea ceasornicelor solare, s'au inventat și ceasornicele de noapte.

VEȘNICIA TIMPULUI

CONVORBIREA A DOI PRIETENI

Doi vechi prieteni, cari nu se văzuseră de ani de zile, s'au întâlnit odată pe stradă, față în față.

Ce și-or fi spus ei în primele clipe? Nu mă'ndoiesc că între două îmbrățișări, unul i-a spus celuilalt:

— Multă apă s'a mai scurs, de când nu ne-am mai văzut!

Și celălalt i-a răspuns:

— Multă, da, multă de tot!

Dar oare înțeleg ei ce înseamnă această frază curioasă? Despre ce apă e vorba? Unde s'a scurs și de unde?

Cred că cei doi prieteni nu ne-ar putea lămuri în această privință.

Fraza pe care a pronunțat-o unul din ei, și-a pierdut de mult înțelesul și oamenii o repetă ca papagalii, fără să se gândească ce înseamnă ea.

Iată mai la vale, tâlcul ei:

De mult, de tot, oamenii și-au dat seama că vremea se poate măsura cu ajutorul apei.

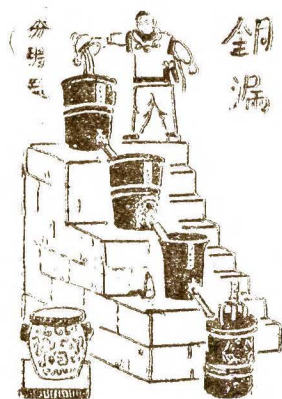
Dacă umplem cu apă un butoi și-i desfacem apoi cepul, apa începe să curgă. Să presupunem că butoiul s'ar goli într'o oră. Dacă l-am umple din nou, apa s'ar scurge în același timp, nu într'o jumătate de oră, nici într'o oră și jumătate, ci tocmai într'o oră.

Așa dar acest butoiu l-am putea întrebuința drept ceasornic. Ar fi deajuns numai să-l umplem de câte ori se golește.

În Babilon, asemenea ceasornice existau încă acum 2500 de ani. Apa însă nu se turna în butoaie, ci în niște vase înalte, cu un orificiu aproape de fund. Oameni, anume puși, umpleau vasul cu apă la răsăritul soarelui. Când se scurgea toată apa, ei anunțau cu strigăte puternice pe locuitorii orașului și umpleau vasele din nou. Ei procedau astfel de șase ori pe zi.

Ceasornicele de apă erau foarte incomode. Ele necesitau o îngrijire deosebită. În schimb însă, puteau arăta timpul și pe vreme urâtă și chiar noaptea. Iată de ce în antichitate ele se numeau *ceasornice de noapte*, spre deosebire de cele de zi, *solare*.

Nu de mult încă, se puteau vedea în China ceasornice vechi de apă.



Patru cazane mari de aramă erau așezate unul deasupra celuilalt, pe treptele unei scări de piatră. Apa se scurgea dintr'un vas într'altul. La fiecare două ore (sau „ke”, cum denumesc chinezii ora), paznicul afișa o tăbliță cu o inscripție pe care era însemnată ce „ke” urmează.

Nu e greu de înțeles de ce cazanele se puneau în felul acesta. Paznicul turna apa numai în cazanul de sus, iar celelalte se umpleau unul de la altul.

Nu știu dacă și azi chinezii, cari au făcut de-atunci

cunoștință cu tot felul de mașini, radio și aeroplanе, se mai folosesc de asemenea ceasornice, dar acum vreo 25 de ani, se zice că ceasornicele acestea se întrebuintau încă.

CEASORNICUL DE LAPTE

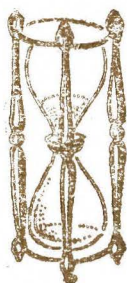
Ceasornicul de lapte? Asta ce mai este? Există purcei de lapte, viței de lapte, ciocolată cu lapte, dinți de lapte. Dar ce înseamnă oare ceasornice de lapte?

Despre aceste ceasornice de lapte, am citit ceva într-o carte veche despre meșteșugul ceasornicăriei. Se zice că în Egiptul antic, pe una din insulele Nilului, exista templul zeului Osiris. În mijlocul templului ședea în cerc 360 de vase mari, cu găuri la fund. În dreptul fiecărui vas stătea câte un preot anume pus, astfel că erau în total 360 de preoți. În fiecare zi, unul din preoți își umplea vasul său cu lapte. Laptele se scurgea exact în 24 de ore. Atunci alt preot umplea vasul următor și așa mai departe, un an întreg.

Desigur că nouă ne vine greu să înțelegem de ce egiptenii aveau nevoie de atâtea „ceasornice de lapte”, și de ce faraonii egipteni nu s’au gândit să reducă numărul funcționarilor din templul lui Osiris.

Căci întreținerea a 360 de oameni, cari nu se ocupau decât cu golirea și umplerea unor vase, nu era desigur tocmai ieftină.

Dar nu numai laptele a înlocuit apa din ceasornicele acelor timpuri.



Se întrebuințau pe atunci, ba se mai întrebuințează încă și astăzi, ceasornice de nisip. Pentru a pune aceste ceasuri să meargă, ele trebuiesc numai răsturnate. Aceste ceasuri sunt foarte bune pentru măsurarea unor intervale scurte de timp: 3, 5 sau 10 minute.

Prepararea nisipului pentru asemenea ceasornice se socotea în vechime o treabă care cere o deosebită știință.

Se zice că cel mai bun nisip este nisipul de marmoră, fiert de nouă ori în vin și uscat la soare.

CEASORNICUL ȘI MIXTURA



asul găurit la fund, din care apa se scurgea picătură cu picătură, a fost cel mai simplu și mai primitiv ceasornic de apă. Dar foarte curând ceasornicele de apă au fost transformate și îmbunătățite.

În primul rând vasul trebuia să poată fi umplut cât se poate mai rar.

Și într'adevăr, oamenii și-au dat seama în curând că în loc de un vas mic, calculat pentru vreo oră, se poate pune un vas mare, cu o cantitate de apă îndestulătoare pentru o zi întreagă. Pentru a măsura totuși nu zilele ci orele, vasul a fost însemnat cu

niște liniuțe în 24 de părți egale între ele. Nivelul apei spunea cât e ora. Era destul numai să privești în dreptul cărei liniuțe se găsește apa.

Ați văzut desigur și voi paharele cu diviziuni, în care se toarnă mixtura pentru bolnavi.

În acest fel erau construite vasele ceasornice de apă.

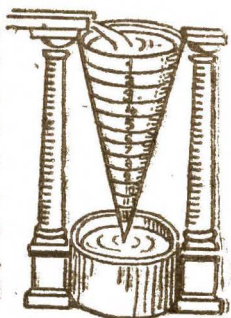
Apa din vas nu se scurgea întotdeauna cu aceeași putere.

La început, când vasul e plin, ea se scurge mai repede decât atunci când vasul se golește din ce în ce. Acest lucru e delă sine înțeles. Cu cât e apă mai multă, cu atât presiunea e mai mare, iar cu cât e presiunea mai mare, cu atât și apa se scurge mai repede.

Așa dar la început, într-o oră se scurgea mai multă apă decât la sfârșit. Nivelul apei cobora la început repede și apoi din ce în ce mai încet. Pentru ca aceste ceasuri să nu indice un timp greșit, era nevoie ca liniuțele să nu se însemne la aceleași intervale, ci astfel ca cele de sus să fie mai rare, iar cele de jos mai dese.

După cum vedeți, nu era chiar atât de simplu să se împartă ceasornicele de apă.

Mai exista o metodă, mai comodă. Vasul se construia în formă de pâlnie. Atunci, dacă pâlnia era bine potrivită, diviziunile se puteau însemna la intervale egale.



Intr'adevăr, între cele două diviziuni de sus, nu-cape mai multă apă decât între cele două următoare, căci în prima oră, când presiunea ei e mai puternică, curge mai multă apă decât în a doua oră.

ORA MICĂ ȘI ORA MARE

Dacă spun că am scris acest capitol într'o oră, înțelege oricine ce înseamnă aceasta.

În antichitate însă, acum vreo două mii de ani, aș fi fost întrebat despre ce oră vorbesc, despre ora mică sau despre ora mare.

Egiptenii, grecii și romanii împărțeau ziua tot în 24 de ore, dar nu chiar așa cum o împărțim noi.

Mai înainte de toate, ei împărțeau ziua în zi, dela răsăritul și până la apusul soarelui — și în noapte dela apusul la răsăritul soarelui. Iar ziua și noaptea le împărțeau în câte 12 ore.

Dar zilele și nopțile diferă. Deaceia vara, orele de zi erau mai lungi, iar cele de noapte mai scurte, iar iarna orele de zi erau scurte și cele de noapte lungi.

În Egipt, vara, o oră de zi dura, după socotelile noastre, o oră și zece minute, iar iarna o oră de zi dura numai 50 de minute.

În nord, unde iarna soarele se vede numai foarte puțin timp, o oră de zi n'ar dura decât 40 minute. Aceasta ar fi oră mică. În schimb însă, noaptea am avea o oră mare, care ar dura o oră și 20 minute.

Din cauza acestei încurcături, ceasurile de apă

construite pentru vară, nu erau bune iarna și invers.

Acest lucru trebuia îndreptat cumva.

Iarna ziua e mai scurtă decât vara. Așa dar iarna trebuie să torni în pâlnie mai puțină apă, ca să se scurgă mai repede. Dacă vara, de pildă, ar trebui turnate două căni de apă, iarna ar ajunge una singură.

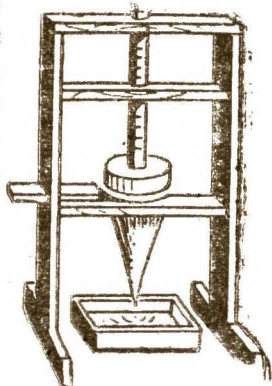
Dar problema nu se rezolvă chiar atât de simplu, cum se pare. Pâlnia trebuie umplută și iarna și vara până sus, până la prima diviziune. Dacă turnăm în loc de două căni, una, pâlnia nu se umple. Ce e de făcut? Cum să facem ca să împăcăm și capra și varza, ca să turnăm mai puțină apă și totuși pâlnia să se umple până sus?

Iată ce s'a inventat:

După forma pâlniei s'a construit un con, dar nu gol pe dinlăuntru, ci plin. Dacă acest con se afundă în pâlnie, să zicem până la mijloc, în pâlnie rămâne mai puțin loc și încapă și apă mai puțină. Iarna, așa dar, conul trebuie afundat și vara trebuie ridicat.

Și ca să poată face oricine acest lucru, bățul care susține conul s'a împărțit în mai multe diviziuni. Aceste diviziuni arată la ce adâncime trebuie afundat conul, ținând seamă de anotimpul respectiv.

Aceste ceasornice, după cum vedeți, erau mai com-



plicate decât cele dintâi. E drept însă că dacă oamenii s'ar fi priceput să împartă ziua în ceasuri egale, cum facem noi, ceasornicele de apă ar fi fost mult mai simple.

DEȘTEPTĂTORUL VIU

Din Babilon și din Egipt, unde ceasornicele de apă au apărut în timpuri îndepărtate, acestea au ajuns în urmă la greci și de la greci la romani.

Cel dintâi ceasornic de apă a fost instalat la Roma în piața publică, alături de ceasul solar. S'a făcut acest lucru pentru ca să se verifice ceasul solar după cel de apă.

Ceasul de apă se strica ușor: era îndeajuns numai să se infunde gaura prin care se scurgea apa. Ceasul solar însă, numai dacă era soare pe cer, arăta întotdeauna timpul în mod cinstit.

Se puteau găsi ceasornice de apă și în casele particulare, la oamenii bogați. Slugi anume puse trebuiau să toarne apa în aceste ceasornice și să vegheze asupra lor.

Dar acești preafericiți, cari aveau ceasornice proprii, erau foarte puțini. Toți ceilalți cetățeni se mulțumeau, ca și mai înainte, ziua cu soarele și noaptea cu cocoșul.

Auzind prin somn țipetele prelungi ale cocoșilor dela periferiile orașului, oamenii, obosiți de munca zilei, adormeau din nou cu gândul îmbucurător că e noapte încă. Cocoșii cântă astfel numai la miezul nopții, — prelung și rar. Acesta era numai, cum se spunea în vechime, „cel dintâi cântat al cocoșilor“.

Dar iată că cocoșii încep să cânte tot mai des și mai repede. Acesta este „al doilea cântat al cocoșilor“. În curând o să se lumineze de ziuă. Și iarăși va începe o zi la fel ca cea de ieri.

În decursul a mii de ani, oamenii s'au deprins cu deșteptătorul lor viu. Deaceia poate cântecul nocturn al cocoșilor trezește și în noi o neliniște nemăteasă!

POVESTEA LUI MARCUS ȘI A LUI IULIUS

Acum mai bine de două mii de ani, oamenii puteau trăi ușor fără ajutorul ceasornicului. Dimineăța pe soldat îl trezea goarna, iar pe orășan cocoșul, cum se zicea pe-atunci, iar ziua era ușor să se deslușească timpul după soare. Dar și pe-atunci, în unele împrejurări, ceasornicele nu se socoteau drept un lux, ci drept o necesitate.

Judecătorii, de pildă, aveau neapărat nevoie de ceasornice. Pentru ca să nu se prelungească prea mult ședințele tribunalului, ei fixau pentru toți aceia cari voiau să pronunțe pledoarii, un timp anumit și pentru acest lucru era nevoie de ceasornic.

Judecătorii greci și romani întrebuințau ceasornice de apă de cea mai simplă construcție. Ceasul era un vas cu o gaură la fund, din care apă se scurgea cam într'un sfert de oră. Ceasornicele de apă se numesc în grecește „klepsidre“. Deaceia, atunci când cineva voia să spună că pledoaria cuiva a durat o oră întregă, el spunea: *Pledoaria lui a durat patru klepsidre.*

Un orator, care vorbise la o şedinţă cinci ore la rând a fost întrerupt cu întrebarea:

— Dacă poţi vorbi atâta vreme fără să răsuflă, câte klepsidre eşti în stare să faci?

Oratorul n'a găsit ce să răspundă şi, în râsul tuturor, a dovedit că ştie să şi tacă.

Intr-o carte veche am citit o povestire despre un om, căruia un ceas de apă i-a salvat viaţa.

La Roma se judeca odată un cetăţean, învinuit de crimă. El se numea Marcus. Exista numai un singur martor, prietenul lui, Iulius, care îl putea salva. Dar judecata se apropia de sfârşit şi Iulius încă nu venise.

„Ce s'a întâmplat cu dânsul? se gândea Marcus —, care nu va veni deloc?”

După lege, reclamantului, pârâtului şi judecătorului li se dădea acelaş interval de timp, pentru pledoariile lor. Fiecare din ei putea vorbi câte două klepsidre, adică câte o jumătate de oră.

La început a vorbit acuzatorul. El arătă că toate dovezile sunt împotriva lui Marcus. Pentru crimă el trebuie pedepsit cu moartea. Acuzatorul a terminat. Judecătorul l-a întrebat pe Marcus ce poate spune pentru apărarea sa.

Lui Marcus îi era greu să vorbească. Groaza îi ţintuia limba, când vedea cum se scurgea apa din klepsidră, picătură cu picătură. Cu fiecare picătură se micşora orice speranţă de scăpare. Şi Iulius tot nu venea.

Acum o klepsidră se terminase şi începuse cea-

Iată. Dar aici s'a întâmplat o minune. Picăturile au început să se scurgă mai încet, mult mai încet ca înainte.

Marcus a început iarăși să spere. El își prelungea într'adins pledoaria, vorbea despre rudele care toate au fost oameni cinstiți, vorbea despre tatăl său, despre bunic și despre bunică. S'a apucat chiar să povestească despre verișoara bunicii sale, când acuzatorul, aplecându-se deasupra ceasului, a exclamat:

— Cineva a aruncat o pietricică în ceasornic. Iată dece criminalul vorbește acum nu două, ci cel puțin patru klepsidre.

Marcus s'a făcut palid. Dar în aceeași clipă mulțimea de spectatori s'a despărțit în două și l-a lăsat să treacă pe Iulius.

Marcus era salvat.

Dar cine a aruncat pietricica în klepsidră.

Despre acest lucru, în cartea din care am luat povestea lui Marcus și a lui Iulius, nu se spune nimic. Ce credeți, nu l-a făcut oare chiar judecătorul, fiindu-i milă de sârmanul Marcus?

CEASORNICARII DIN ALEXANDRIA 1

În vremurile despre care e vorba, adică acum vreo 2000 de ani, se mândrea în chip deosebit cu fabricarea ceasurilor de apă - orașul Alexandria din Egipt.

Acesta era un bogat oraș comercial. Se spunea că

În Alexandria se poate găsi orice, afară de zăpadă. Aici, se vede, au apărut primele ateliere din lume ale ceasornicarilor. Producția de ceasornice, cu care mai înainte se ocupau puțini inventatori, a trecut în mâinile meșterilor ceasornicari. Ei erau denumiți atunci *automatari-klepsidrari*. Această numire, care nu e tocmai ușor de pronunțat, o purtau meșterii de ceasuri de apă de sine acționate, klepsidre automate.

Ce fel de klepsidre automate sunt acestea? Acele klepsidre de care am pomenit mai sus erau departe de a fi automate. Trebuia să le porți încă mult de grijă ca să umble cum trebuie.

Cu vreo două sute de ani înainte de a apare la Alexandria primele prăvălii ale ceasornicarilor, locuia în acel oraș un inventator, care a reușit să inventeze un ceas de apă nou și foarte inteligent construit.

El se numea Ctesibius. Era fiul unui frizer, dar meseria tatălui său nu i-a plăcut și în loc să radă bărbile cetățenilor din Alexandria, el se îndeletnicea cu studiul științelor și mai cu seamă cu mecanica.

În deosebi, îl atrăgeau mașinile a căror forță motrică era apa. Pe vremea aceea nu știa nimeni să se folosească de forța aburului și a electricității și singurele forțe mecanice erau apa și vântul. Căderile de apă puneau în mișcare roțile morilor de apă, iar vântul întorcea aripile morilor de vânt. Și iată că lui Ctesibius i-a venit o idee: nu s'ar putea oare con-

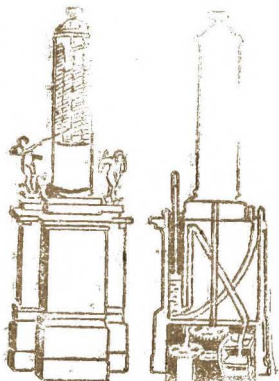
stroi niște ceasornice de apă, care să lucreze ele înșile, adică niște ceasuri de apă automate?

Ceasornicul pe care l-a construit Ctesibius era, cred, mai inteligent decât ceasornicele noastre. Problema pe care și-o pusese era și ea mult mai complicată. Trebuia construit un ceasornic care să se pună singur în mișcare și care să arate precis timpul și iarna și vara. Nu trebuie să uităm că lungimea orelor se schimba pe atunci în fiecare zi. Ctesibius trebuia să țină seamă de acest lucru.

Ceasornicul pe care Ctesibius l-a instalat în templul lui Arsinoe, e înfățișat în ilustrația noastră. Iată cum funcționa:

Pe o coloană sunt însemnate cu cifre romane și arabe orele. Cifrele romane arată orele de noapte, iar cifrele arabe le arată pe cele de zi. Interesant cadran, nu? Nu unul rotund, ca la ceasurile noastre, ci drept.

Acul acestui ceasornic îl înlocuia un bețișor, pe care îl ținea în mână un mic copilaș înaripat, fixat pe un tub. Tubul se ridica singur din ceasornic și îl ridica pe copilaș de jos până la vârful coloanei. Odată cu copilașul, se mișca și acul, bețișorul lui și arăta timpul respectiv. E delă sine înțeles că băețașul se ridica de jos în sus exact în 24 de ore. După aceea copilașul



se lăsa repede în jos și începea din nou să se ridice încet în sus.

Dar atâta e puțin. Orele, pe vremea aceea, erau de diferite dimensiuni în diferite anotimpuri. Deaceea coloana nu avea un singur cadran, ci 12, câte unul de fiecare lună. Coloana se învârtea singură încetul cu încetul în jurul axei sale și puneă sub bețișorul copilășului chiar cadranul de care era nevoie.

Vedeți dar că ceasornicul era foarte inteligent construit. Dar n'o să vă fie greu să pricepeți construcția lui, dacă veți citi cu atenție ceea ce vă voi povesti mai jos și în acelaș timp nu veți uita de poza pe care e desemnat felul în care a fost construit acest ceasornic pe dinlăuntru.

De cealaltă parte a coloanei se găsea figurina altui copilăș înaripat, care vărsa tot timpul lacrimi amare, plângând pe semne timpul pierdut.

Apa ajungea la dânsul dintr'un tub din robinet și se vărsa prin ochi, în formă de lacrimi. Picătură după picătură, lacrimile copilășului cădeau la picioarele lui și de aici, printr'un tub anume construit, se scurgeau într'o cutie îngustă, care se afla exact dedesubtul celui alt copilăș. În această cutie se afla un piston, făcut dintr'un dop pe care era fixat tubul pe care sta copilășul cu bețișorul.

Pe măsură ce apa se strângea în cutie, dopul se ridica și odată cu dânsul și copilășul cu bețișorul. Când copilășul ajungea sus și vârful bețișorului se oprea în dreptul cifrei XII, apa din cutie se vărsa repede printr'un tub îndoit, dopul cădea în jos și o-

dată cu dânsul și copilașul. Incepea o nouă zi și copilașul pornea iarăși în călătoria .

Desenul nostru înfățișează cum se scurge apa prin tubul îndoit.

Trebuie să ne mai lămurim încă și asupra felului cum se învârtea coloana singură în jurul axei sale.

Din tubul îndoit, apa se vărsa pe o roțiță de moară, care învârtindu-se făcea să se învârtască o mică roțiță dințată, așezată pe acelaș ax. Această roțiță atingea altă roțiță dințată și o făcea și pe aceasta să se învârtască. Această roțiță, la rândul ei, învârtea o altă roțiță de pe acelaș ax și aceasta învârtea o ultimă roată dințată. Astfel, cu ajutorul a patru roți dințate, roțița de moară făcea să se rotească axul care susținea coloana.

La fiecare 12 ore, apa se vărsa prin tubul îndoit, învârtea puțin roțița de moară și din această cauză se învârtea și coloana, iar după un an totul începea de la început.

După cum vedeți, acesta era un ceasornic etern și pentru ca să fie pus în mișcare, era nevoie de un simplu robinet. O asemenea klepsidră putea fi denumită pe drept cuvânt automată. După Ctesibius, au început să se construiască ceasornice mult mai artistice și mai complicate. S'a păstrat de pildă un desen, pe care e înfățișat un ceasornic de apă, care nu se deosebește aproape deloc pe dinafară de cele ale noastre, având un cadran rotund, ac mișcător și chiar și greutate. Numai că această greutate nu era

grea, ca la ceasornicele noastre, ci ușoară, de lemn. Ea plutea într'un mic bazin, din care apa se scurgea mereu. În măsura în care nivelul apei scădea, se lăsa în jos și greutatea, punând în mișcare mecanismul.

CEASORNICUL DIN „O MIE ȘI UNA DE NOPTI”

În vremea în care pe malurile Mării Mediterane, în Italia, Grecia și Egipt, trăiau popoare civilizate, aproape toată Europa era populată cu nomazi pe jumătate sălbateci.

Timpu! lucra și în antichitate. Încetul cu încetul, invențiunile, obiceiurile și rânduielile pătrundeau depe malurile Mării Mediterane în Nord, la popoarele *barbare*, sau cum am zice noi *înapoiate*.

Au trecut 700 de ani dela Ctesibius, până când a apărut în Franța cea dintâi klepsidră. Acesta era un ceasornic trimis de regele Italiei Teodoric, vecinului și aliatului său, regelui - Burgundiei Gaundebôt.

Regele Teodoric, care locuia în strălucitul oraș Ravena, din nordul Italiei, avea un sfetnic înțelept și savant, pe nume Boetius. Pe lângă aceasta, Boetius era și un foarte priceput mecanic. După comanda regelui, el construia ceasornice care arătau nu numai timpul, ci și mișcările astrelor.

Auzind despre acest lucru, regele Burgundiei Gaundebôt, care domnea în orașul Lyon, a poruncit să i se scrie lui Teodoric o scrisoare, cu rugămintea

de a i se trimite: 1) un ceasornic solar și 2) un ceasornic de apă, care să-i arate lui timpul și mișcările astrelor.

După porunca lui Teodoric, Boetius a construit un ceasornic foarte frumos, care a fost trimis la Lyon cu o notă în care se explica modul lui de funcționare.

Correspondența dintre Teodoric și Gaundebôt s'a păstrat până în zilele noastre.

Încă multă vreme după aceea, ceasornicele de apă au continuat să fie socotite în Franța drept o mare raritate. Acolo nu se pricepea nimeni cum să le construiască. Din când în când, câte un rege primea în dar ceasornice de apă din Italia sau din Orient, unde arta ceasornicăriei se mai păstrase.

Astfel, în anul 761, regele Pepin cel Scurt a primit în dar dela papa dela Roma un ceasornic de apă sau *de noapte*, cum se spunea pe atunci. Dar cel mai uimitor ceasornic a fost acela pe care califul Harun-Al-Rașid, stăpânul imperiului arab l-a trimis din îndepărtatul Bagdad la Aachen, regelui francilor Carol cel Mare.

Despre acești doi mari oameni s'au compus o mulțime de povești, cântece și balade.

Pe mulți dintre noi i-au încântat poveștile din *O mie și una de nopți* și ne amintim cu toții de califul care adeseori se îmbrăca în haine sărace și rătăcea cu vizirul său pe străzile Bagdadului.

Și iată, acest Harun-al-Rașid i-a trimis lui Carol

cel Mare un ceasornic de apă, care era pentru acele timpuri o minune a artei.

Prietenul și Sfetnicul lui Carol cel Mare, Eckinhardt, descrie astfel acest ceasornic:

„Abdalah, solul regelui Persiei și doi călugări din Ierusalim s'au înfățișat înaintea împăratului. Călugării, Gheorghe și Felix, i-au înmănat lui Carol câteva daruri din partea regelui persan și printre acestea un ceasornic aurit, construit foarte artistic. Un mecanism special, pus în mișcare de apă, arăta orele. La fiecare oră se auzea un sunet. Câteva bile de aramă și anume atâtea de câte este nevoie, cădeau într'un lighenaș de aramă așezat la poalele ceasornicului. La fiecare oră se deschidea una din cele 12 ușițe care duceau înlăuntrul ceasornicului. La amiază, din toate cele 12 ușițe, apăreau 12 cavaleri mici, cari închideau ușițele în urma lor. Mai erau încă și alte lucruri minunate, pe care n'au mai avut prilejul să le vadă niciodată francezii noștri“.

CEASORNICUL DE FOC ȘI DEȘTEPTĂTORUL DE FOC

Ceasornicul de apă a rămas încă multă vreme în Franța, ca și în alte țări europene, o raritate. Peste vreo 300 de ani după Carol cel Mare, se puteau găsi deacum, în unele mănăstiri bogate și în palatele principilor, klepsidre cu bătaie. Dar cea mai mare parte din mănăstiri și aproape toată populația sateelor și orașelor, o duceau ca și mai înainte, fără ceasornice.

Deosebit de greu le venea fără ceasornice călugărilor. De opt ori pe zi, la fiecare trei ore, clopotele mănăstirilor îi chemau pe călugări la rugăciune. La rugăciunea de utrenie, sau la rugăciunea primei ore bisericești (după noi orele 7—8 și 9 dimineața), apoi la a treia oră după noi orele 10—11 și 12) și așa mai departe, toată ziua.

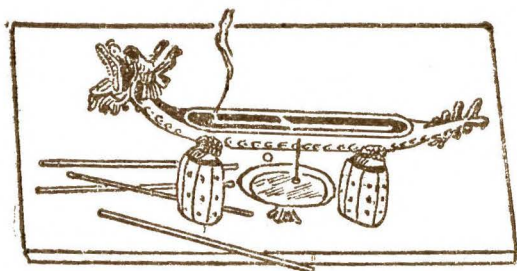
Desigur că sârmanului clopotar îi venea foarte greu. Tot timpul își scotea capul afară din clopotniță, ca să stabilească timpul după soare sau după stele. Dar dacă soarele sau stelele nu se vedeau, el era nevoit să procedeze astfel cum proceda vechea noastră cunoștință, călugărul Augustin, să măsoare timpul cu numărul psalmilor citiți.

Mai exista, ce e drept, și o altă metodă, mai bună. Timpul se socotea după cantitatea de ulei ars în lampă, sau după cantitatea de ceară topită în lumânare. Intr'o vreme, ceasornicele de foc erau atât de întrebuițate, încât la întrebarea: *cât e vremea?* se răspundea: *o lumânare*, sau: *două lumânări*. Noaptea era împărțită în trei lumânări și dacă se spunea că acum sunt două lumânări, era cașicum s'ar spune că au trecut două treimi din noapte. Se mai întrebuițau încă și lămpi și lumânări cu



diviziuni, care serveau pentru o determinare mai precisă a orelor.

Dar lămpile de ulei din acele timpuri ardeau cu o flacără fumegândă neregulată și lumânările nu aveau toate aceiași grosime. Deaceia, ele nu erau bune pentru măsurarea timpului. Ele erau acceptate numai fiindcă nu existau alte ceasornice: e rău cu răul, dar e mai rău fără dânsul.



Unele statute mănăstirești îi sfătuiau pur și simplu pe clopotari să se ia noaptea după cântatul cocoșilor.

În China, se zice, se mai întrebuințează și acum încă deșteptătoare de foc. Se face o nuiă din smoală și se pune într-o bărcuță mică de tot. De-acurmezișul bărcuței atârână de o sfoară două bile de aramă. Un capăt al nuiiei se aprinde. Când flacăra ajunge până la sfoară, aceasta arde și bilele cad cu egomot pe o farfurioară de metal, așezată sub bărcuță.



Locuitorii din Paris își împărțeau ziua după clopotele bisericilor, Cismarii, ca și dealtfel ceilalți meseriași, își sfârșeau lucrul la primul clopot de vecernie.

Brutarii coceau pâine până la utrenie.

Dulgherii își terminau lucrul la prima lovitură a marelui clopot dela biserica Nôtre-Dame.

La orele 8 seara, vara și la orele 7, iarna, clopotele dădeau semnalul: stinge focul! Și toți se grăbeau să-și stingă lămpile și lumânările și să se culce.

E interesant de știut că în acele vremuri, când oamenii determinau timpul cu atâta greutate, când o greșală de o oră nu conta, unii înțelepți își frământau mintea asupra întrebării: în câte părți să se împartă ora?

Unul de pildă, propunea să se împartă ora astfel:
1 oră — 4 părți — 15 părticele — 40 momente — 60 minute — 22.560 atomi.

Altul nu era de acord cu dânsul și presupunea că ora trebuie împărțită în felul următor:

1 oră — 4 părți — 40 momente — 480 uncii — 5640 minute.

E dela sine înțeles că toate aceste fleacuri s'au uitat de mult. Numai atunci când a apărut ceasornicul cu greutate și pendulă, a fost posibilă diviziunea orei în părți, în minute și în secunde...

PRADA CRUCIAȚILOR



Nu se știe cine a inventat ceasornicul cu greutate. După toate probabilitățile, primul ceasornic de acest fel a fost adus din Orient, de către cuceritorii Palestinei, de către cruciați. Ca și în timpurile lui Harun-Al-Rașid, arabii erau încă mai mulți și mai pricepuți decât europenii.

În sălile severe ale castelelor cavaleresti, afumate de torțe, unde vântul se plimba în voie, au apărut splendidele covoare turcești, țesăturile de mătase, ciubucurile pestrițe și săbiile rotunde din oțel încrustat de Damasc. Și odată cu acest lux asiatic, poate că au fost aduse și ceasornicele cu greutate.

În orice caz, se știe că încă acum 700 de ani, sultanul Saladin i-a dăruit prietenului său, Împăratul Frederic al II-lea, un ceasornic cu greutate, lucrat cu mare artă.

Acest ceasornic costa 5000 ducăți, o sumă enormă pentru acele timpuri.

La 50 de ani după aceasta, a apărut în Europa primul ceasornic-turn.

Regele Eduard I a poruncit să se instaleze un mare ceasornic pe turnul Westminster din Londra, deasupra clădirii parlamentului. Acesta este un mare turn pătrat, cu o cupolă ascuțită, care se înalță deasupra tuturor clădirilor vecine, ca un uriaș deasupra piticilor.

360 de trepte conduc sus la Marele Tom, cum au denumit englezii primul lor ceasornic.

Patru secole la rând, neștenit, Marele Tom a bătut orele timpului. În zilele cețoase londoneze, vechiul turn, ca un far în mijlocul mării întunecate, împrăstia în toate părțile sunetele sale surde și neliniștite:

„Timpul trece, grăbiți-vă, grăbiți-vă, grăbiți-vă!

Și, ascultând acest sinistru glas, membrii parlamentului, cari țineau sedință jos, în mantiile și perucile lor, poate lăsau la o parte penele lor de gâscă și uitau pentru o clipă de legile, dările și vămile lor.

Pe urmă locul Marelui Tom l-a ocupat alt ceasornic: Marele Ben. Dar despre acesta vom avea tot timpul să vorbim mai departe.

Curând, după Londra, au apărut și în alte orașe ale Europei ceasornicele turn.

Carol al V-lea, regele Franței, l-a chemat din Germania pe meșterul ceasornicar Heinrich de Wieck, pe care l-a însărcinat să instaleze un ceasornic în turnul palatului regal din Paris. Opt ani de zile a lucrat la această construcție meșterul german. Apoi, pentru a îngriji de ceasornic, i s'a dat o leafă, — 6 bani pe zi, — și o locuință în acelaș turn în care se afla ceasornicul.

După câțiva ani, alt meșter, de data aceasta francez, Jean Jouvence, a construit un ceasornic pentru

VEȘNICIA TIMPULUI

unul din palatele regale. Pe acest ceasornic există următoarea inscripție :

Carol al V-lea, regele Franței, m'a instalat
cu ajutorul lui Jean Jouvence, în anul
una mie trei sute optzeci.

Jean Jouvence și Heinrich de Wieck, iată câțiva
din primii ceasornicari ale căror nume au ajuns până
în zilele noastre.

CEASORNICUL ȘI FÂNTANA



Multora dintre noi, în frageda copilărie, ceasornicul ne părea ceva viu. Îl ascuți și ți se pare că întrînsul bate o inimă mică, iar dacă îi deschizi capacul, îți fug ochii de atâta mișcare și de sclipirea atâtor roți și rotițe. O adevărată uzină! Și toată această muncă grăbită se face numai pentru a mișca două mici lucrătoare leneșe acele minutar și secundar, care, la prima vedere, nici n'au de gând să se miște.

Fiecare uzină are un dinam, — o mașină cu aburi, un motor Diesel, sau ceva asemănător, — care pune în mișcare toate mașinile de lucru. De bunăseamă că și ceasornicul are un asemenea dinam, pentru că, în definitiv, nu e o ființă vie.

La ceasornicele noastre, acest dinam este un arc.

La ceasornicele vechi, acest dinam erau niște greu-

tăți. Și acum încă mai există multe asemenea ceasuri.

Ați văzut vreodată o fântână cu val? Pe acest val e înfășurată o sfoară. Unul din capetele sforii e fixat de val, iar de celălalt capăt se leagă o căldare. În-vârtind valul de manivelă, căldarea cu apă se ridică. Dar e destul să scăpați din mână căldarea pe care tocmai ați ridicat-o și aceasta cade cu iuțeală în jos, desfășurând sfoara și învârtind valul și manivela cu o iuțeală turbată. E bine în această clipă să vă îndepărtați, ca să nu vă lovească manivela peste mâini, fără nici o jenă.

Se prea poate că inventatorului ceasornicului cu greutatea i-a slujit de model chiar fântâna cu val. Căldarea ne amintește greutatea, iar manivela, acul ceasornicului.

Dar căldarea scăpată în fântână cade cu o iuțeală enormă și din ce în ce crescândă. Manivela se învârtește atât de repede, încât e cu neputință să numeri cercurile pe care le face.

La ceasornic, acele trebuie să se miște încet. Chiar și acul secundar nu se mișcă prea repede. Ci noi avem nevoie să măsurăm nu secunde, ci orele. Și apoi, acul trebuie să se miște constant, nu ca manivela fântânii, care din ce în ce se învârtește mai repede.

Intr'asta constă toată greutatea. Trebuia să se inventeze un mecanism, care să înfrâneze desfășurarea sforii și căderea greutateii și, pe lângă aceasta,

să învârtască valul în mod constant. Un asemenea mecanism regulator, care dă un mers corect orelor, există în orice ceasornic. Chiar și la ceasurile cu arc, regulatorul este foarte necesar. Dacă arcul strâns se sloboade, el se desfășoară momentan și ceasornicul se oprește imediat. Desfășurarea arcului trebuie să fie și ea încetă și constantă.

CATEVA CUVINTE DESPRE IEPURI

Pentru ca să înțelegem cum era construit regulatorul la ceasornicele vechi, va trebui să vă amintiți acele uși mobile care se învârtesc în jurul axului lor, ca un turnichet. Acestea au un mecanism care face ca oamenii să iasă câte unul pe ușă, evitând îmbulzeala. Asemenea turnichete se instalează și la intrările grădinilor publice și ale expozițiilor, pentru a se putea prinde mai ușor *iepurii*, nu cei cu patru picioare, ci cei cu două picioare, care încearcă să intre fără bilet.

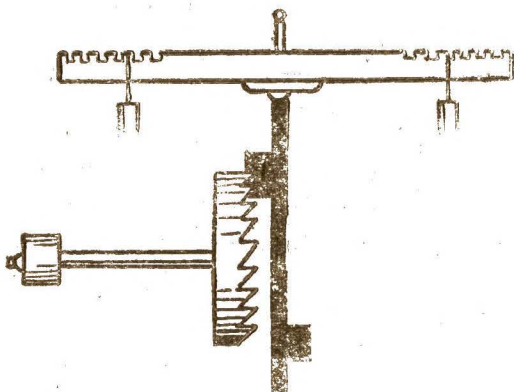
Când treceți prin turnichet, îl împingeți înainte. Turnichetul se învârtă și-i închide calea aceluia care vine în urma noastră.

Inchipuți-vă acum că greutatea, coborând, face să se rotească nu numai valul, ci și o roțiță dintată, unită cu dânsul. Acest lucru nu e greu de făcut. Vom vedea mai pe urmă cum.

Noi trebuie să înfrânăm cumva învârtirea acestei

roțițe. Pentru aceasta vom înfrâna dinții roțiței în așa fel cum turnichetul înfrânează intrarea trecătorilor.

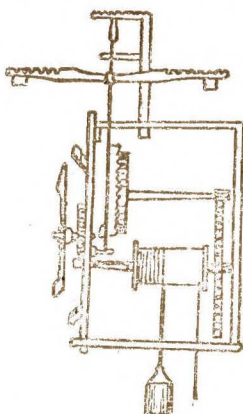
Poza noastră înfățișează această roțiță. Turnichetul, sau regulatorul, este un ax cu două lopățele. Acum, lopățica de sus s'a oprit între doi dinți de sus. Dintele pe care lopățica îl împiedică să treacă, o împinge înainte. Atunci axul se învârteste pe jumătate și lopățica de jos se oprește între doi dinți de



jos. Și așa mai departe. Dar pentru ca roțița să nu poată învârti tocmai ușor turnichetul, la extremitatea de sus a axului, se fixează o bârnă cu două greutateți fixe.

Dacă n'ar exista regulator, greutatea mobilă ar cădea. Dar silind-o să învârtască bârna cu greutateți,

îi dăm de lucru și o facem să coboare încet și constant, cu mici opintiri.



Acum să privim ceasornicul complet. Cred că recunoașteți și greutatea și valul și roțița cu turnichet. (Roița aceasta se numește roțiță mișcătoare, iar turnichetul se numește Balansor).

În stânga e desenat acul. Cadranul se vede din profil, de aceea nu sunt desenate cifrele.

Valul, învârtindu-se, pune în mișcare tot mecanismul și acul și regulatorul. Pentru trans-

miterea mișcării, sunt puse două perechi de roțițe dințate. În stânga, o pereche, transmite mișcarea la ac, — iar în dreapta a doua pereche, face să se miște axul roțiței mișcătoare.

Primele ceasornice, în comparație cu acelea care au început să se facă mai târziu, erau construite foarte simplu și grosolan, și deaceea arătau exact timpul. Mai întâi de toate, ele aveau numai un singur ac, care indica orele. Ele trebuiau întoarse de câteva ori pe zi. Deaceea Heinrich de Wieck trebuia să locuiască în turnul ceasornicului său, deoarece acesta era foarte capricios și trebuia supravegheat cu ochii în patru. Cifrele de pe cadran arătau dela 1—24 și nu ca astăzi, dela 1—12. Ceasul bătea ora 1

la apusul soarelui și ora 24 la apusul soarelui din ziua următoare.

În vechime, ziua nu începea la miezul nopții, ca astăzi, ci la apusul soarelui.

Mai târziu s'au desemnat cadrane în care cifrele 1—12 se repetau de două ori: pentru noapte și pentru zi. Dar în scurt timp, au început să se construiască ceasornice după socoteala noastră.

Astăzi orele se socot tot tot dela 0—24 și nu dela 1—12. E drept însă, că unii preferă să zică tot „orele 11 seara”, în loc de „orele 23”, sau „orele 8 seara”, în loc de „orele 20”.

GLUMA MARELUI TOM



easornicul de perete, care atârna în camera mea, câteodată glumește. Astăzi de pildă, a bătut la amiază nu de 12 ori, ci de 14 ori.

Dacă acest lucru se întâmplă cu ceasornicele noastre perfecționate, ce să mai zicem despre acelea de care se serveau strămoșii noștri!

O asemenea glumă a făcut-o odată Marele Tom din Westminster, care, pe semne, uitase că el nu e Micul Tom.

E drept însă, că această glumă a salvat viața unui om.

Iată ce s'a întâmplat: în fața palatului regal din Londra, stătea o strajă. Sprijinit în mușchetieră,

omul se gândea la răceala și ceața nopții și că mai are mult încă până să-i vină schimbul. Deodată a auzit niște voci înfundate. El ridică capul și își ascuți auzul, ațintindu-și cu atenție ochii în întuneric. Pe atunci stăzile nu se iluminau și era foarte greu să observi ceva. Omul a făcut câțiva pași dealungul palatului, dar sgomotul nu s'a mai repetat. În acelaș timp a răsunat bătaia ceasornicului din turnul Westminster.

Marele Tom era prietenul mușchetarului nostru. Loviturile lui de clopot parcă scurtau vremea, care trecea încet și plictisitor. Straja s'a apucat să numere loviturile, repetându-le cu loviturile patului mușchetierei sale. De data aceasta, Marele Tom era bine dispus. La cele 12 lovituri el a mai adăugat-o și pe a 13-a.

A doua zi straja a fost arestată. La miezul nopții se furase din apartamentul reginei un colier prețios. Prietenul nostru era învinuit că a adormit în post și deaceea n'a auzit când hoții au pătruns din stradă în palat.

Ar fi fost rău de sărmanul om, dacă n'ar fi reușit să dovedească că nu dormea la miezul nopții. Dar, din fericire, el și-a adus la timp aminte de cele 13 lovituri ale Marelui Tom. A fost chemat ceasornicarul, care locuia în turnul din Westminster. Acesta a confirmat că într'adevăr, la orele 12, ceasornicul a bătut de 13 ori. Față de o asemenea dovadă nu se mai putea spune nimic și mușchetarul a fost pus în libertate.

Astfel Marele Tom și-a salvat prietenul.

URIAȘII ȘI PITICII



ți observat oare că lucrurile cresc? Acum 200 de ani, o clădire cu trei etaje era o raritate, iar astăzi în America se construiesc clădiri cu peste 100 de etaje. Primul vaporas era un pitic față de actualii giganti ai oceanelor. Exemple de acestea se pot găsi câte vreți.

Cu ceasornicele s'a întâmplat tocmai invers. Primele ceasornice mecanice erau niște ceasornice enorme de turnuri, ale căror greutatea cântăreau câteva sute de kilograme. Au trecut mulți ani, până ce ceasornicele s'au micșorat până la dimensiunile celor de perete, celor de masă și celor de buzunar.

Marele Tom avea deja 200 ani, când, după porunca regelui Franței Ludovic al XI-lea, a fost construit primul ceasornic transportabil. Acesta totuși nu era tocmai mic și în orice caz nu avea încă dimensiunile unui ceas de buzunar. În timpul călătoriilor regelui, lada în care se afla ceasornicul, se purta pe spinarea unui cal. Un grăjdar anume pus, Martin Gueriée, trebuia, pentru cinci bani pe zi, să îngrijească de cal și de ceasornic. Se vede că era meșter în amândouă aceste domenii. E interesant de știut dacă nu-și încurca uneori îndatoririle și nu se apuca să hrănească ceasornicul cu ovăz și să întoarcă calul.

Pe la anul 1500 au apărut în sfârșit ceasurile de buzunar. Le-a inventat un meșter ceasornicar din

orașul german Nürnberg, pe nume Peter Henlein. Se zice că el încă de copil îi uimea pe toți cu aptitudinile sale. Și într'adevăr, problema aceasta o putea rezolva numai un om foarte capabil.

Cea mai mare greutate consta în înlocuirea greutății cu vreun oarecare alt dinam. Peter Henlein a montat în acest scop un arc.

Principala proprietate a arcului este îndărătnicia. Oricât l-ai răsuci, el caută întotdeauna să se desfacă. De această proprietate anume, s'a hotărât să se folosească Peter Henlein.

În fundul mecanismului ceasornicului de buzunar, se ascunde o cutiuță rotundă, netedă, făcută din alamă.

Aceasta este „toba”, căsuța în care se află dinamul ceasornicului: arcul. Unul din capetele arcului, cel lăuntric, e fix. El e fixat de axul pe care se află toba. Celălalt capăt, exterior, e fixat de peretele tobei.

Ca să întoarcem ceasornicul, noi învârtim toba și în acelaș timp înfășurăm și arcul pe ax, descriind cu capătul lui exterior, câteva cercuri.

Odată înfășurat, arcul începe să se desfășoare, capătul exterior se întoarce la vechiul lui loc și odată cu dânsul toba face tot atâtea cercuri înapoi, câte a trebuit să facă înainte.

Iată toată scamatoria.

Câteva roțițe dințate transmit mișcarea la ace, ca și la ceasurile cu greutate.

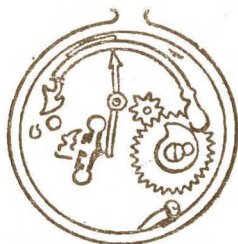
Pentru ca să se înfrâneze desfășurarea arcului,

Peter Henlein a folosit un balansor ca și la ceasurile mari.

Pe paginile următoare e desenat un ceasornic de fier, făcut probabil de însuși Henlein. Capacul din spate al ceasului e scos, așa că îi putem vedea mecanismul. În dreapta se vede o roată mare dințată, care stă pe acelaș ax cu toba. Toba se află sub această roată. Această roată dințată servește la întoarcerea ceasornicului. Cheia se fixează pe axul cu patru muchii al unei roțițe mici și se învârtște, iar roțița la rândul ei, învârtște roata mare și toba. Celelalte roțițe, care transmit mișcarea la ace, sunt ascunse sub o placă, care ascunde vederilor noastre partea interioară a mecanismului. În stânga se vede un mic balansor, cu două greutateți, în felul acelei bârne cu greutateți dela ceasornicele mari.

Exista un singur ac. Ceasornicul nu avea geam. Deasupra fiecărei cifre se afla câte o ieșitură, pentru a pipăi prin întunerec cât e ora.

Aceste ieșituri mai erau necesare și pentru următorul lucru. Odinioară se socotea foarte nepoliticos să te uiți la ceas când te aflai undeva în vizită. Dacă vă uitați la ceas, gazdele își pot închipui că v'au plictisit. De aceea, când oaspetele se pregătea să plece, el își afunda mâna în buzunarul caftanului său și pipăia pe nevăzute acul și ieșiturile în dreptul căreia se afla acesta,



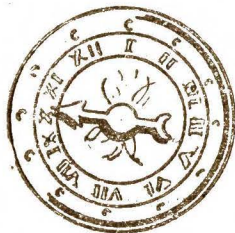
TREI FRĂȚI — TREI ACE

Niciun lucru pe lumea asta nu rămâne neschimbat. Trecând din an în an, din veac în veac, lucrurile își schimbă forma și devin ba mai mari, ba mai mici, ba mai complicate, ba mai simple. Fiecare măruniș, fiecare lucru de nimic își are lunga lui poveste.

Scoateți-vă ceasornicul de buzunar și puneți-l pe masă în fața voastră. Ce vedeți? Un cadran cu 12 cifre, trei ace, un geam și un șurub pentru întoarcere. Se pare că toate acestea au apărut așa deodată pe lume. Dar lucrul acesta numai se pare. Cadranul își are povestea lui, acele o au pe a lor, geamul pe a lui și șurubul își are și el povestea lui.

Să luăm de pildă acele. Sunt trei frați, trei ace, din care cel mai mare e orarul. Acesta are până acum multe secole. Acul minutar e mai tânăr. El a apărut prin anul 1700. Dar cel mai mic frate e acul secundar. El s'a născut cam la 60 de ani după acul minutar.

Dar geamul ceasornicului? Primele ceasornice de buzunar nu aveau geam. Geamul a apărut de-abia la începutul secolului XVII.



Dece s'au transformat astfel ceasornicele? Dece de pildă acul orar e mai în vârstă decât minutarul și minutarul e mai în vârstă decât secundarul? Pentru că odinioară, în secolul XIV și XV un singur ac era de ajuns. Pe atunci nu se simțea nevoia să se măsoare timpul cu precizie. Pe atunci

Oamenii călătoreau rar, trăsurile erau proaste și drumurile și mai proaste. Orașele trăiau liniștite și puțin populate și numai din când în când bâlciul însuflețea piața publică. Negustorii ambulanți vizitau conacele moșierilor și le vindeau țesături, vopsele și ierburi de leac, aduse din Asia. Mărfurile se aduceau din țări îndepărtate în decurs de luni și chiar de ani. Oamenii trăiau fără să se grăbească, fără a-și socoti timpul. Primele ceasornice de buzunar n'au fost atât obiecte pentru măsurarea timpului, cât niște jucării frumoase și scumpe.

Dar timpul trecea și viața se schimba. Comerțul creștea și se desvolta. Tot mai des și mai des porneau corăbiile după mărfurile de peste mări. În căutarea căii maritime către India, negustorii-navigatori au atins ecuatorul, au ocolit Africa, au descoperit America și au pătruns în Mexicul din poveste. Din țările descoperite au pornit către Europa flotile încărcate cu argint, cu aur, cu piper, cu cuișoare și cu cafea. În Africa a început vânătoria de negri. Sclavii negri au fost duși cu miile în America la plantații.

Pe șantiere au răsunat ciocanele. Drumuri noi s'au întins între orașe. Și orașele s'au schimbat. Au apărut firmele pestrițe ale prăvăliilor. Alături de micile ateliere ale meseriașilor, au apărut ateliere mari, manufacturi cu zeci și sute de lucrători. Și în sfârșit s'au învărtit valurile primelor mașini.

Astfel s'a schimbat viața în decursul a patru secole, devenind tot mai grăbită și mai sgomotoasă.

Oamenii au început să se deprindă să-și prețuiască din ce în ce mai mult timpul.

Dacă în secolul XV un singur ac de ceasornic era de ajuns, în secolul XVIII lucrul acesta nu mai convenea nimănui. Și astfel a apărut acul minutar și apoi cel secundar. Ceasornicul a încetat de a mai fi o jucărie. Astăzi în secolul XX, nici o navă nu mai pleacă pe mare fără un cronometru precis, nici un tren nu mai pleacă fără orar și nici o uzină nu mai lucrează fără o determinare precisă a timpului.

OUĂLE DE NÜRNBERG ȘI CE A IEȘIT DIN ELE

Primele ceasornice de buzunar au fost denumite *ouă de Nürnberg*, deși de fapt ele nu aveau o formă de ou, ci o formă a unei cutiute rotunde. Dar foarte curând, ceasornicelor li s'au dat cele mai diferite forme.



Ele aveau forme de stele, de fluturi, de cărți, de inimi, de crini, de ghinde, de cruci, de cap de mort, — cu alte cuvinte, orice formă doriți. Aceste ceasornice erau adeseori împodobite cu tablouri în miniatură, cu email și cu pietre prețioase.

Asemenea jucării frumoase era păcat să le ascunzi în buzunar și deaceia au început să se poarte pe gât, pe piept și chiar pe burtă.

Unii filfizoni purtau două ceasornice, unul de aur și unul de argint ca să vadă toată lumea cât sunt ei de bogați. Se socotea lucru urât să se poarte ceasornicele în buzunar.

Meșterii ceasornicari deveniseră atât de iscusiți, încât reușeau să facă niște ceasornice foarte mici, cari se purtau ca cercei, sau ca pietre de inel.



Regina Danemarcei, care s'a căsătorit cu regele englez Iacob I., avea un inel cu ceasornic. Acest ceas bătea ora nu cu ajutorul unui clopot, ci cu un ciocănel, care lovea ușor în deget.

E de mirare ce lucruri minunate au ieșit din ouăle de Nürnberg. Câtă artă trebuia pentru a face un asemenea inel! Pe atunci tot lucrul se făcea cu mâinile. Acum, când ceasornicele se construiesc cu ajutorul mașinilor, meșterilor nu le rămâne decât să adune părțile răslețe. Deaceea astăzi ceasornicele sunt mai ieftine și mai numeroase. Pe acele vremuri însă, nu era tocmai ușor să se construiască un ceasornic, mai mult sau mai puțin bun și deaceea ceasornicele costau foarte scump. Nu degeaba regii le dăruiau curtenilor ceasornice, atunci când voiau să-i răsplătească.

DUCELE ȘI HOȚUL DE BUZUNARE



dată, la o recepție, sau la o „eșire“, cum se spunea pe-atunci, în palatul ducelui de Orléans, s'a petrecut o întâmplare hazlie.

Ducele avea un ceasornic mic și foarte frumos, care costa mulți bani.

Recepția se apropia de sfârșit, când ducele a observat că-i lipsește ceasul.

Unul din aghiotanții săi a exclamat:

— Domnilor, trebuie să închidem ușile și să percheziționăm toată lumea! S'a furat ceasul Excelenței Sale!

Dar ducele, care se credea foarte șiret, a replicat:

— Nu e nevoie să facem percheziție. Ceasornicul e cu bătaie și-l va trăda pe acela care l-a luat, nu mai târziu decât într'o jumătate de oră.

Cu toate acestea, ceasul nu s'a găsit. Hoțul era probabil mai șiret decât ducele și s'a priceput la timp să strice ceasornicul.

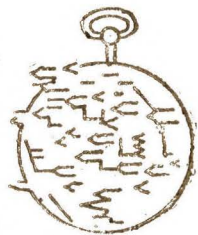
Ceasornicele de buzunar cu bătaie nu erau întotdeauna comode. Ele băteau la fiecare jumătate de oră și sunetul lor se zice că împiedica conversațiile. Probabil că din această cauză au și ieșit din uz.

Mai târziu, doi ceasornicari englezi au reușit să facă un ceasornic care să bată numai atunci când era apăsat pe buton.

Mi-a fost dat să văd un asemenea *ceasornic cu repetiție*, lucrat de renumitul Bréguet. Când apeși pe butonul lui, se aude o melodie neobișnuit de atrăgătoare. Niște ciocănele mici bat mai întâi orele, apoi sferturile de oră și, în sfârșit, minutele.

Fără voie, începe să vi se pară că acest sunet liniștit și trist vine de undeva din altă țară, din clopotnițele unui oraș din povești, de care vă desparte numai capacul de aur al ceasornicului.

Regele Angliei, Carol al II-lea, i-a trimis un ceasornic cu repetiție deabia inventat, în dar, regelui francez Ludovic al XIV-lea.



Pentru a nu se putea descoperi secretul invențiunii, meșterul englez a montat la ceasornic o în-cuietoare pe care în Franța nu o putea nimeni deschide. Era absolut imposibil să desfacă capacul, pentru a se vedea mecanismul.

Și oricât s'a trudit ceasornicul regal Martigny, n'a putut face nimic. În urma sfatului lui, s'a trimis

la mănăstirea Carmelitelor după ceasornicarul Jean Truchée, care avea 90 de ani și care își împlinea acolo veacul. Bătrânul a fost însărcinat să desfacă ceasornicul, dar nu i s'a spus cui îi aparține acesta. Truchée, fără prea mare greutate, a desfăcut capacul și a priceput secretul meșterului englez. Vă închipuiți cât de mare a fost mirarea lui când i s'a comunicat că pentru acest lucru i s'a fixat o pensie anuală de 600 livre.

JACQUEMAR ȘI SOȚIA LUI



acă vi se întâmplă cândva să poposiți în orașul Dijon din Franța, are să vi se arate neapărat Jacquemar și soția lui. Jacquemar este un om de vârstă mijlocie, cu o pălărie cu boruri largi și cu o pipă în dinți. Soția lui nu se deosebește

întru nimic de țărăncile care se strâng la Dijon din satele învecinate în zilele de bălciu.

Și cu toate acestea, Jacquemarii sunt cunoscuți în toată lumea. În cinstea lor s'a scris poemul în versuri „Căsătoria lui Jacquemar“. Cetățenii Dijonului îi privesc în totdeauna cu admirație de jos în sus. Ar fi și greu să-i privească altfel, pentrucă

Jacquemarii nu coboară niciodată din înaltul turn cu ceasornic în care locuiesc.

Ei s'au cățărat atât de sus pentru a bate din oră în oră cu niște ciocănele pe care le țin în mâini, într'un mare clopot.



Jacquemarii au fost puși aici de mult, odată cu ceasornicul lui Heinrich de Wieck. Și se zice că li s'a dat numele acesta după numele ceasornicarului Jacquemar, care i-a făcut din bronz. Mai târziu, le-a apărut un mic copilaș, care bate; sferturile de oră.

Au trecut ani și secole. Ici și colo, în orașele mari și mici, au apărut ceasuri cu clopote sau „courente”. Construcția unora dinte ele amintește construcția lăzilor muzicale. Un mecanism de ceasornic, ridică niște ciocănele în felul aceloră dela pian și apoi le coboară. Ciocănelul cade pe clopot și-l face să sune.

Erau și courente de altă construcție, cu clape. Se putea cânta la acestea ca la pian.

Se aleg clopote cu diferite sunete, așa încât să poată cânta tot felul de cântece.

Existau courente cu 30 și chiar cu 40 de clopote.

Într-o vreme, ele erau la mare modă, mai ales în Olanda.

DOI BĂIEȚI

Dacă vă aduceți aminte, la începutul povestirii noastre despre ceasornice, s'a spus că timpul se poate măsura cu un milion de mijloace, — cu numărul paginilor citite, cu cantitatea de ulei ars în lampă, etc...

Pe chestiunea aceasta, am avut nu de mult o convorbire cu un băiat.

N'am putea oare — m'a întrebat el, — să măsurăm timpul lovind cu vârful ghetei în podea și numărând loviturile?

N'am apucat să-i răspund. Micul prieten și-a dat seama că metoda întrevăzută de dânsul nu face două parale. Între două lovituri nu va fi întotdeauna un interval egal de timp, fără a mai vorbi de oboseala pe care ar produce-o acest sistem de a măsura timpul.

Pentru măsurarea timpului e bună numai o măsură constantă, căci nimeni nu s'ar putea folosi de un metru care e aci mai lung, aci mai scurt.

De mult de tot, oamenii au început să se gândească la o problemă:

— Ce se continuă în totdeauna în mod constant?

Unii ziceau că dela răsăritul soarelui și până la răsăritul următor trece acelaș timp: o zi. Deaceia s'au construit ceasornice în care soarele însuși arăta timpul. Dar aceste ceasornice erau incomode, după cum ați avut prilejul să vă convingeți.

Alții rezolvau problema într'altfel. Apa, ziceau ei, se scurge din vas în totdeauna în mod constant. Și acest lucru e adevărat, numai că trebuie ca gaura să nu se înfunde și mai trebuiesc încă alte lucruri de primă necesitate, pentru ca ceasornicul de apă să lucreze bine. Și cu toate acestea, chiar și cel mai bun ceasornic de apă, cel inventat de Ctesibius, arăta numai orele; de minute nici nu putea fi vorba. Aceste ceasornice se stricau foarte repede. Era destul numai ca un tub să se înfunde și ceasornicul stopa.

Ceasornicele cu greutate erau mai solide și mai de nădejde. Dar și aici nu putea fi nimeni sigur că greutatea coboară în mod constant. Nu de geaba ceasornicele mințeau odinioară mai mult ca acum. Ele trebuiau lucrate cu mare atenție și bine controlate după soare, pentru ca să lucreze în mod satisfăcător.

Toate aceste ceasornice măsurau timpul incomparabil mai bine decât gheata băiatului despre care am pomenit mai sus.

Acum cam vreo 350 de ani, alt băiat căuta și el acel ceva care să se continue în mod constant. Acesta era Galileo Galilei, acel care a devenit mai târziu un savant celebru și care era cât pe ce să fie ars de viu pentru că pământul se încăpățânează să se învâртеască în jurul soarelui.

Desigur că sistemul solar nu depindea de dânsul și el nu putea sili soarele să se învâртеască în jurul pământului. Dar el a avut curajul în acele vremuri întunecate să afirme ceea ce astăzi îi e cunoscut oricărui școlar. Și pentru aceasta el era cât p'aci să fie executat *fără vărsare de sânge*, cum se spunea pe atunci, adică să fie ars pe rug, în fața tuturor concetățenilor săi.

Despre Galileo Galilei se povestește următoarea istorioară: când era copil încă, i s'a întâmplat odată să intre în biserică în timpul slujbei. Atenția lui i-a captivat-o repede marele candelabru, care atârna pe un lanț foarte lung de cupolă. Cineva îl atinse cu umărul sau cu capul și deaceea el se legăna încet înainte și înapoi.

Lui Galilei i s'a părut că legănăturile candelabrului se continuă în totdeauna în mod constant. Treptat, treptat, legănăturile deveneau tot mai încete și mai încete, până când candelabrul s'a liniștit complet. Dar și legănăturile încete durau același interval de timp.

Mai târziu, Galilei și-a verificat observația sa. El a observat că toate pendulele, niște greutateți atâr-nate de un fir, își execută legănările într'un timp

constant, dacă lungimea firului este aceeași. Cu cât firul e mai scurt, cu atât legănăturile sunt mai scurte.

Vă puteți face și voi câteva pendule de lungimi diferite. Dacă le mișcați, veți observa că pendulele mai scurte se leagănă mai des decât cele lungi și că pendulele egale se leagănă în mod egal. Se poate face o pendulă așa fel ca fiecare legănare, în dreapta și în stânga, să dureze exact o secundă. Pentru aceasta firul trebuie să fie lung de aproape un metru.

Când Galilei a observat toate acestea, el și-a dat seama că a găsit în sfârșit deslegarea vechii probleme, că a găsit ceea ce continuă în totdeauna în mod constant. El a început să se gândească cum să adapteze pendula la ceasornic, adică să facă astfel ca pendula să reguleze mersul ceasornicelor.

El n'a reușit să construiască un astfel de ceasornic. Acest lucru l-a făcut alt savant celebru, olandezul Cristian Güigens.

CE SPUNEA PENDULA?



mi aduc aminte că în frageda copilărie, când încă nu-mi dădeam seama pentru ce există ceasornicele, pendula ceasornicului nostru îmi părea ceva ca un om sever, care nu încetează să susțină ceva educativ. De pildă:

„Nu se poate, nu se poate.

„Să-ți sugi degetul!

Mai târziu, când am isbutit să învăț cât e ceasul,

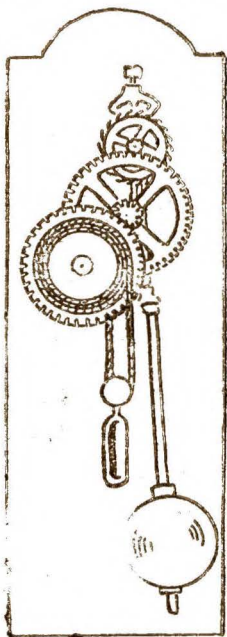
mă urmărea totuși o oarecare teamă, pe care mi-o inspira ceasul. Viața complicată a acelei mulțimi de roțițe mi se părea o taină pe care nu o voiu înțelege niciodată.

Cu toate acestea, construcția ceasornicelor nu e de loc complicată. Vă înfățișez mai jos un ceasornic de perete cu pendulă.

Veți găsi aici fără prea mare trudă greutatea și toba, pe care e înfășurată o sfoară. Odată cu toba se învâрте și o roată dințată. Această roată învâрте o roțiță mică și în acelaș timp roata orară, care se găsește pe acelaș ax cu această roțiță. Roata aceasta se numește orară, pentru că de dânsa e fixat acul orar.

Roata orară pune în mișcare altă roțiță și odată cu ea, roata fixată pe acelaș ax cu roțița. Totul până acum e construit la fel ca în ceasurile existente înainte de Galilei și Güigers. Deosebirea constă în aceea că aici nu mai există balansor, ci în locul acestuia un mecanism care înfrânează roata și nu lasă greutatea să coboare prea repede.

Sus de tot, există o placă îndoită în formă de ancoră. Ancora se leagă tot timpul odată cu pendula, care e agățată în spatele mecanismului, de odată cu ea și roata.



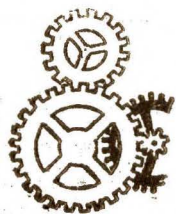
Să presupunem că cârligul stâng al ancorei s'a oprit acum între dinții roțiței. Pentru o clipă roata se oprește. Dar în acelaș timp, greutatea face ca roata să împingă în lături cârligul care-i amestecă. Cârligul se ridică și lasă să treacă un dinte. Dar în acelaș timp, din cauza loviturii, pendula se mișcă la stânga iar cârligul din dreapta al ancorei se lasă și oprește iarăși roțița din mers.

Astfel se continuă mereu. Pendula se leagănă în dreapta și în stânga și nu lasă roțița să se miște decât cu câte un dinte.

Noi știm că legănările pendulei sunt constante. E clar deci că pendula silește tot mecanismul ceasului să lucreze constant, precis și în acelaș timp face ca acul orar să se miște și el cu pași egali.

Ceasurile de astăzi mai au și ace minutare și secundare. Pentru acest lucru a fost necesar să se mai adăoge câteva roțițe. Dar acesta este un amănunt care nu merită să vorbim de dânsul.

Imi puteți pune următoarea întrebare: pendula se leagănă destul de des, așa dar și roata ar trebui să se învâртеască destul de repede; dece atunci roata orară se învâртеște atât de rar, încât face în 12 ore numai un cerc?



Toate roțile ceasornicului sunt aranjate în așa fel, ca fiecare din ele să se învâртеască numai cu iuteala necesară.

Să presupunem că o roțiță are 6 dinți, iar alta, de care ea e legată, are 72. În timp ce roata mai

mare face un cerc, roțița mică face atâtea de câte ori 6 se cuprinde în 72. Așa dar roțița mică se rotește de 12 ori mai repede decât cea mare.

Totul constă deci în a alege numărul necesar de dinți.

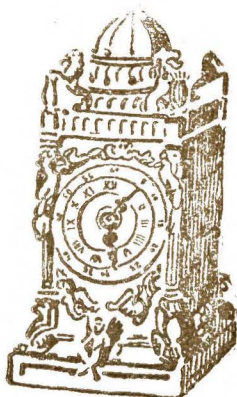
Pentru ca o roțiță să nu aibă prea mulți dinți, se mai adaugă încă o pereche de roțițe. Se poate, de pildă, face astfel ca roata orară să se învârtască de 12 ori mai încet decât cea de adaos, iar aceneta de 60 ori mai încet decât prima roată a mecanismului. Atunci totul merge bine, roțile nu sunt prea mari și iuțea lor e tocmai cea trebuincioasă.

INGINERII SECOLELOR TRECUTE

După inventarea pendulei, ceasornicele au devenit în sfârșit, precise. Pe timp ce trece, construcția lor devine tot mai bună și mai bună. Și odată cu aceasta, ele devin mai ușoare și mai accesibile.

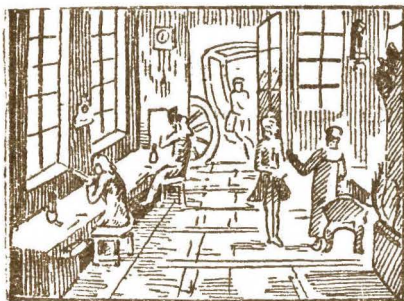
Așa se întâmplă întotdeauna.

Când s'a inventat radio, despre acest lucru știau puțini și numai din auzite. Dar cu cât savanții lucrau mai mult la îmbunătățirea aparatelor de radio, cu atât ele deveneau mai bune și mai la îndemâna tuturor. Și acum nu se mai miră nimeni dacă vede chiar și la sate antene de radio.



E drept că în ceea ce privește ceasornicele, treaba a mers mult mai încet decât cu radio-ul.

Au trecut 200 de ani de când Heinrich de Wiewick și-a construit ceasornicul și la Paris era încă mai ușor să înlesnești ceasornicele de apă sau de nisip, decât ceasornicele mecanice. Breasla ceasornicarilor parisieni, deabia înființată, consta pe vremea aceea numai din șapte oameni. Dar au mai trecut 200 de ani și breasla număra acum 180 de oameni și ceasornicele se puteau găsi chiar și la vizitii.



Dacă am reuși să ne întoarcem în secolul XVIII și să privim în prăvălia unui ceasornicar, am vedea o cameră spațioasă, cu mese lungi dealungul pereților. La aceste mese lucrează

câțiva oameni în șorțuri. Aceștia sunt ajutorii de meșter. Șezând pe taburete de piele, de mulți alți înințași, ei se ocupă cu lucrul lor migălos. Pe mese se văd o mulțime de pile și ciocănele de tot felul, dar nu veți găsi nici o mașină și nici un strung. Totul se lucrează cu mâinile. Și cât de artistic se lucrează!

Iată de pildă un ceasornic de bronz, care înfățișează o clădire cu o boltă pe care o susțin în cele patru colțuri patru uriași bărboși. Peretii sunt împodobiți și ei foarte frumos. O mulțime de figurine, înfățișând lei, monștri înaripați și vietăți fantastice, sunt aranjate pe pedestal în jurul bolții.

Dar unde e patronul prăvăliei? El stă în picioare și vorbește cu un nobil dela curte, care a venit să cumpere un ceasornic. Bătrânul ceasornicar, cu caftan lung și cu tichie, încearcă să-i explice cumpărătorului ilustru că nu-i poate da în niciun caz ceasornicul pe datorie, pentru că excelența sa mai are încă o datorie de 500 livre.

Prin ușa deschisă se vede caleașca Excelenței sale.

Pentru ca cineva să fie bun ceasornicar, trebuia să cunoască temeinic mecanica. Pe atunci nu existau școli tehnice și știința se transmitea din tată în fiu, dela meșter la ucenic.

Nu e de mirare dar că mulți inventatori de talent de odinioară au fost ceasornicari.

Inventatorul mașinii de tors, Arkright, era ceasornicar, deaceia și era supranumit *ceasornicarul din Nottingham*. Hargrives, care a inventat mașina pentru torsul firelor subțiri, era ceasornicar. Și, în sfârșit, inventatorul vaporului, Fulton, era și el un meșter ceasornicar.

Acești ingineri n'au învățat în institute tehnologice, ci în prăvăliile ceasornicarilor. Și totuși, mașinile pe care ei le-au construit lucrează încă și astăzi, desigur îmbunătățite, perfecționate.

Dar asta e puțin. Măinile ceasornicarilor, acele mâini care erau deprinse să aibă de-aface numai cu lucruri minuscule și de-abia vizibile, au făcut un lucru enorm de mare.

Dela ceasornice, ba chiar dela moara de apă, au pornit toate acele mașini uimitoare de care suntem înconjurată astăzi.

OAMENII ARTIFICIALI

Există o mulțime de povești despre oamenii artificiali, mecanici, cari execută ascultători orice lucru, dacă îi apăsăm pe un buton sau altul. Una din aceste povești, de pildă, ne spune despre un inventator al oamenilor artificiali, în casa căruia nu exista niciun servitor viu. Tot lucrul îl făceau niște păpuși liniștite, punctuale și sprintene. Socotind că păpușile n'au nevoie de cap, inventatorul le făcea fără cap. Dar mașinile în general n'au nevoie de o formă omenească. Dacă ați vizitat o fabrică de torcătorie, ați văzut desigur mașinile care lucrează mai bine și mai repede

decât mii de torcătoare. Și desigur că n'ar avea nici un rost ca în loc de o asemenea mașină mare și economică să se construiască o mie de femei mecanice cu fusele în mână.

Ankrigh, Hargrives și alți inventatori ai primelor mașini știau bine acest lucru.

Dar erau printre ceasornicari și deaceia cari vroiau să construiască un om artificial. Și, într'adevăr, unii dintre ei au reușit să construiască câteva păpuși automate care erau, e drept, niște jucării nefolositoare dar foarte inteligent lucrate.

Astfel, în anul 1777 s'a construit la Petersburg o mașină muzicală nemaivăzută, reprezentând o femeie bine îmbrăcată, care ședea pe un pedestal și cânta la un clavecin foarte artistic lucrat, zece bucăți alese: trei menuete, patru arii, două poloneze și un marș. Ea executa cu mare măiestrie bucățile și după fiecare bucată făcea reverențe adânci auditorilor.

Au existat automate și mai artistic lucrate. Francezul Veaucançon a făcut de pildă un flautist, care cânta 12 piese deosebite. Acesta lucra atât de repede cu degetele, încât mâinile lui păreau cu adevărat vii.

Dar cele mai bune automate le-au construit cei doi Drozi, tatăl și fiul.

Una din jucăriile fabricate de aceștia înfățișa un copilăș, care scria la o masă mică, stând pe un taburet. Din vreme în vreme, el muia pana în călimară și apoi o scutura de cerneală. Cu o caligrafie frumoasă, el scria fraze întregi, punând toate semnele necesare. În același timp se tot uita la cartea din fața lui, din care își copia lecția.

Altă jucărie înfățișa un cățeluș, care păzea un coșuleț cu mere. Era destul să ia cineva un măr și căinele începea să latre atât de tare și de natural, încât chiar câinii adevărați, dacă se nimereau pe aproape, începeau să-i răspundă prin lătrături.

Între altele, Drozii au construit o pianistă automată, care cânta la clavecin câteva piese.

Dar cea mai formidabilă creație a Drozilor a fost un teatru de marionete, care reprezentau o întreagă piesă.

Scena înfățișa o luncă alpină, înconjurată de munți înalți. În mijlocul luncii păștea o cireadă mare, păzită de un câine. Sub munte se vedea o casă țărănească, iar în fața acesteia, în celălalt capăt al scenei, o moară pe malul unui pârâiaș. Acțiunea începea așa: un țăran ieșea din curtea casei călare pe un asin. El se ducea la moară. Când se apropia de cireadă, câinele începea să latre și dintr'o peșteră

din apropiere ieșea ciobanul, ca să vadă ce s'a întâmplat. Înainte de a se reîntoarce în peșteră, el scoatea un fluer și cânta o melodie frumoasă, căreia îi răspundea ecoul. Între timp țăranul, trecând de poartă aruncat peste pârâiaș, intra în curtea moșii. El se întorcea de-acolo pe jos, ducând de frâu asinul încărcat cu doi saci cu făină. El ajungea apoi repede acasă, ciobanul se reîntorcea în peșteră și scena își recăpăta chipul pe care îl avusese înainte de reprezentare.

Trebuie să mai adăugăm că pe deasupra acestei mici scene era instalat un cer, pe care se ridica încet soarele. Când ceasul arăta orele 12, soarele atinge cel mai înalt punct al căii sale și apoi începea să coboare.

Alt meșter, Jelinski, a construit o trăsurică cu o ladă muzicală și cu un contor pentru măsurarea distanței parcurse. Când mergea trăsurica, lada înveșelea lumea cu cântece și marșuri, iar contorul măsura distanța străbătută. Pe peretele din spate al lăzii muzicale, era înfățișat un om cu o barbă mare și cu caftan, autorul trăsuricii, care a trebuit să lucreze 16 ani din viață, ca să construiască această jucărie!

Alt, meșter, Kulibin, a construit un ceasornic de

mărimea unui ou de gâscă, care bătea orele, jumătățile și sferturile de oră. La fiecare oră, în mijlocul oului se deschidea ușile. În fund apăreau niște figurine mărunte. După spectacol, ceasul bătea ora și ușile se închideau.

Tot acest Kulibin a inventat „vaporul automat”.

E interesant de știut că unul din Drozi a construit o foarte curioasă mașină de aburi, cu un cazan de lemn. Interesante erau acele timpuri când odată cu „vapoarele automate” și cu mașinile de aburi, inginerii inventau câini și ciobani mecanici și când, în toate ungherele saloanelor atârnavă tot felul de jucării femeiești, inventate la sfârșitul secolului XVIII, odată cu balonul lui Montgolfier. (Primul balon a fost construit de frații Montgolfier).

Și totuși, aceste jucării, ca și ceasornicele, au făcut un mare lucru. Ele au împins înainte închipuirea inventatorilor. Multe detalii, născocite pentru jucării au apărut mai târziu la mașinile adevărate.

MINUNILE CATEDRALEI DIN STRASSBURG



entru măsurarea orelor, noi ne servim de un contor mecanic, dar zilele și până astăzi le socotim aproape după metoda lui Robinson Crusoe, care făcea în fiecare zi o creștătură pe bastonul său. Dece n'am face și calendarul me-

canic?

Intr'adevăr, închipuiți-vă un calendar, care s'ar întoarce odată pe an, sau și mai bine, odată la zece ani. În fiecare noapte, exact la ora 12, foaia respectivă s'ar rupe singură și ar cădea învârtindu-se pe podea, ca o frunză de pe copac. Pentru oamenii uituci, acest calendar ar fi o invenție prețioasă. Doar sunt unii cari în loc de o foaie rup două, sau invers nu rup niciuna într'o săptămână întreagă.

Și din cauza aceasta, câte neplăceri! În ziua de cinci, omul distrat uită despre ședința extraordinară pe care o are, pentrucă pe foaia calendarului scrie negru pe alb:

MARTIE

8

Marți

Iar într'o zi de odihnă, el pleacă la lucru, deoarece calendarul lui încă nu și-a luat rămas bun dela ziua de ei

În acele vremuri, când erau la modă tot felul de invenții mecanice, au apărut și calendarele mecanice.

Cel mai minunat dintre acestea se găsea în orașul Krassburg.

În acest oraș se găsește o veche catedrală. La această catedrală s'a lucrat mai multe veacuri în șir și ea tot neterminată a rămas. Din cele două turle, care după planul arhitectului trebuiau să se înalțe deasupra clădirii largi și grele, numai una intră în cer cu vârful ei ascuțit.

Înăuntrul clădirii, sub o fereastră colorată și înaltă, s'a aciuat o altă catedrală mică, cu un turn la fel de ascuțit. Acesta este renumitul ceasornic al catedralei din Strassburg.

Pe turnuleț se află trei cadrane.



Dedesubt e un calendar enorm, un cerc care se învârteste foarte încet, împărțit în 365 de părți, adică de zile. Pe de lături sunt figurile zeului soarelui Apollo și a zeiței lunii, Diana. Săgeata din mâna lui Apollo arată ziua.

În fiecare an, la 31 Decembrie, la orele 12 noap-

tea, zilele săptămânii ocupă locuri noi. Sărbătorile, ca de pildă Paștile, care se schimbă în fiecare an, își ocupă și ele locurile care li se cuvin. Dacă anul e bisect, i se mai adaugă a 366-a zi, 29 Februarie.

Iată ce uimitor calendar mecanic a reușit să facă ceasornicarul Schwallige, constructorul ceasornicului din Strassburg.

Cadranul din mijloc este cel mai obișnuit ceasornic. Cadranul de sus este un planetariu. Dacă vrei să știi unde se găsește acum pe bolta cerească vreo planetă oarecare, e destul să privești planetariul. Cele 12 constelații ale zodiacului sunt așezate în cerc. Șapte săgeți, mișcându-se, arată poziția a șapte planete.

Acum se construiesc planetarii și mai minunate. Un planetariu din timpurile noastre este o clădire întregă, în care încap o mulțime de spectatori. Pe suprafața interioară a unei cupole enorme ard stelele, printre stele plutesc planetele, răsar și apun soarele și luna. În mijlocul planetariului se găsește un mare reflector, care reflectă pe cupolă, ca pe un ecran, niște cercuri luminoase, care înfățișează stelele și planetele.

Stând în planetariu, uiți fără voie că de-
asupra ta nu e cerul clar cu stele, ci o boltă de beton armat,
și uiți că în stradă nu e deloc noapte, ci o zi strălu-
citoare cu soare, sau o dimineată ploioasă.

Pentru călătorii cari vizitează catedrala din Strass-
burg, lucrul cel mai interesant îl prezintă nu calen-
darul și nici planetariul, ci mulțimea de figurine
mecanice, care cu mișcările lor însufletească toată con-
strucția complicată a ceasornicului.

În partea de sus a turnulețului se află, una dea-
supra alteia, două galerii în miniatură. La fiecare
sfert de oră prin galeria de jos trece o mică figură
omenească. La primul sfert de oră, aceasta e un co-
pil, — peste 15 minute în locul lui apare un tânăr,
— mai trec 15 minute și pe acesta îl schimbă un om
de vârstă mijlocie — și, în sfârșit, când acul minu-
tar se apropie de 12, în galerie apare un moșneag su-
bred, iar peste umerii lui moartea, cu o coasă în
mâini. Astfel, în ochii spectatorului, în decursul
unei singure ore, trece toată viața omenească.

Fiecare dintre aceste figurine, esând în mijlocul
galeriei, sună într'un clopoțel, bătând sferturile de
oră. Exact la orele 12 ziua, prin galeria de sus, trece

o procesiune solemnă, compusă din 12 figuri mici, în odăjdii călugărești. Și în aceeași clipă, în micul turnuleț răsună un vesel și departe de a fi solemnă cucurigu. Și acest mic cocoșel întâmpină în felul lui amiaza.

BIG-BEN

Big-Ben nu este numele unei căpetenii de negri și nici a vreunei plante tropicale. Big-Ben înseamnă



Marele-Ben și este cel mai mare ceasornic din Londra, ba poate chiar și din întreaga lume. El se află în turnul din Westminster, acolo unde a trăit odată strămoșul său Marele Tom.

Marele-Ben are patru cadrane, câte unul de fiecare parte a turnului pătrat. Diametrul cadranelor este de 8 metri. Dacă asta vă pare puțin, încercați să măsurați lungimea camerei voastre.

Sunt sigur că cadranul Marelui Ben se va dovedi cu mult mai mare.

Acul minutar are $3\frac{1}{2}$ metri. Alături de dânsul, omul pare o furnică alături de un chibrit. Pendula cântărește mai mult decât trei bărbați

la un loc: 200 de kilograme. Acul minutar se mișcă în salturi de câte 15 centimetri.

Iată ce uriaș e Big-Ben.

Dar se pare că el va trebui în curând să cedeze primul loc unui ceasornic enorm, care se construiește acum la New-York. Iată o tăietură dintr'un ziar recent:

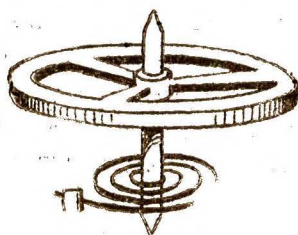
UN CEASORNIC URIAȘ

În portul din New-York sunt pe sfârșite lucrările de instalare ale unui ceasornic uriaș cu două cadrane, dintre care unul va fi îndreptat înspre mare, iar celălalt înspre oraș. Diametrul fiecărui cadran — 12 metri, înălțimea fiecărei cifre — 2 metri, lungimea acelor minutare — 5 metri și a celor orare — 4 metri. Acele vor fi luminate cu ajutorul unor puternice proiectoare. Prin lunetă, ceasornicul se va putea vedea de pe mare dela o distanță de 2 mile, adică aproape 14 kilometri.

PENDULA CEASORNICULUI DE BUZUNAR

Oamenii artificiali, ceasornicul catedralei din Strassburg, Marele Ben, toate acestea sunt desigur niște minuni ale ceasornicăriei. Dar cel mai obișnuit ceasornic de buzunar, oare nu e și el un lucru uimitor? Dela Peter Henlein încoace, ceasornicul de buzunar s'a transformat mult nu numai la exterior, ci și în interior.

Dacă vă aduceți aminte, la ouăle din Nürnberg, mersul ceasornicelor era reglat de un balansor asemănător aceluia care se întrebuința odinioară la ceasornicele cu greutate. Dar același Güigens, care a înlocuit la ceasurile de perete balansorul cu pendulă, a inventat și un regulator pentru ceasornicele de buzunar.



Probabil că n'ați uitat decă e nevoie de un regulator. Acesta înfrânează rotirea roților și nu lasă arcu să se desfășoare prea repede. Pentru ca ceasul să meargă bine, trebuie ca aceste înfrânări să se producă la intervale egale de timp. La cea-

surile de perete există pentru aceasta pendula: fiecare legănare a acesteia se produce întotdeauna în același timp și la fiecare mișcare roțița ceasornicului avansează numai cu un dinte. Dar e greu să instalezi pendula la un ceasornic de buzunar, deoarece acesta ocupă tot felul de poziții în buzunar și nu stă totdeauna nemiscat.

Și totuși, Güigens a reușit să inventeze o pendulă și pentru ceasurile de buzunar.

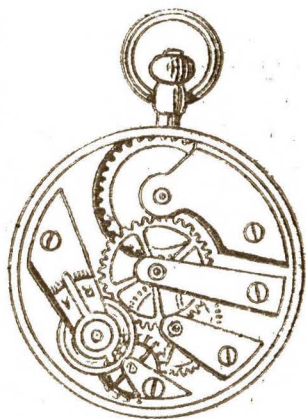
„Pendula” ceasornicului de buzunar, sau mai precis, balansorul, este o roțiță motrice o roțiță volantă de axul căreia e fixat un capăt al unui arc în spirală. Celălalt capăt al arcului e fixat de o placă a ceasornicului.

Dacă volanta se mișcă în dreapta sau în stânga și se lasă apoi liber, el începe să se învârtască înainte și înapoi, amintind cu mișcările sale o pendulă. Totul constă aici în acea proprietate a arcului, pe care noi de acum o cunoaștem: încăpătânarea sau îndărătnicia.

Când am mișcat volanta, am înfășurat arcul. De încăpătânare, arcul începe să se desfășoare îndată ce îl lăsăm liber.

Dacă n'ar exista această volantă, arcul s'ar desfășura și totul s'ar sfârși aici. Dar volanta, e ca și un vagonet încărcat: îi faci vânt și pe urmă de-abia îl poți opri. Rotița grea face ca arcul să se desfășoare prea mult și acesta caută să se înfășoare din nou și așa mai departe.

Dacă n'ar amesteca nimic, balansorul nostru s'ar legăna veșnic. Dar frecătura axului și rezistența aerului ar opri repede balansorul, dacă n'ar interveni mecanismul ceasornicului. Ca și la ceasornicele de perete cu pendulă, roata de mișcare a ceasornicului împinge balansorul și îi ajută să se leגעne. Iar balansorul,



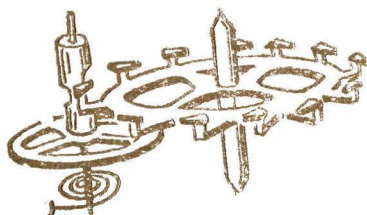
legănându-se, face constantă învârtirea rotiței.

Între pendula ceasornicelor de perete și balansorul

ceasornicelor de buzunar asemănarea nu constă numai în aceea că ele servesc pentru acelaș scop.

Savanții au descoperit că legănările spiralei, ca și cele ale pendulei, se execută întotdeauna în acelaș interval de timp: niciodată nu se întâmplă ca o legănare să dureze, să zicem $1/5$ secunde, iar alta mai puțin sau mai mult. Această prețioasă proprietate a spiralei i-a dat lui Guïgens ideea să înlocuiască pendula cu spirala.

Veți întreba probabil: cum face roțița de mers ba-



lansorul să se lege-
sau invers, cum în-
frânează balanso-
rul roțița? Pentru
aceasta există dife-
rite metode. La une-
le ceasornice, de pil-

dă la cele „Anker”, aceasta este o ancoră, în felul aceleia care există la ceasornicele de perete. La fiecare legănare a balansorului, ancora unită cu acesta, înfrânează roțița de mers ba cu un dinte, ba cu altul. Iar roțița de mers, la rândul ei împingea ancora și o face să se lege și, odată cu dânsa, face să se lege și balansorul.

Dar la multe ceasornice, roțița de mers e legată cu balansorul altfel. Valul balansorului e făcut în for-

ma unui tub cu o ieșitură la mijloc și e plasat exact la mijlocul drumului dinților roțiței de mers. Să presupunem că acum dintele s'a apropiat de val și s'a lovit cu vârful de peretele acestuia (fig. 1). Stop. Oprește. Dintele trebuie să aștepte până când arcu volantului se desfășoară și întoarce valul cu eșitura înspre dinte și îl lasă mai departe.



FIG. 1



FIG. 2



FIG. 3



FIG. 4

Pătrunzând înăuntrul valului, dintele apasă pe marginea eșurii și-i ajută arcuului să învârtască valul în dreapta (fig. 2). Dar iată că dintele s'a lovit de peretele interior al valului (fig. 3). Iarăși oprire și iarăși trebuie să aștepte până când arcu volan-

tului pe calea lui de întoarcere, va face valul să se răsucească la stânga și să elibereze drumul dintelui. Eșind, dintele apasă din nou pe marginea eșiturii și împinge valul ajutându-i arcului să-l învârtască la stânga (fig. 4). Și tot așa, până când ceasornicul se oprește. Valul acesta se numește „cilindru” și de aceea ceasornicele cu asemenea valuri se numesc ceasornice „cilindrice”. Ele sunt mai ieftine decât cele cu ancore deoarece sunt și mai proaste: din cauza frecăturii dinților de val, ele încep să rămână în urmă încetul cu încetul, mai cu seamă dacă unsoarea e proastă.

CEASORNICUL ȘI MOTORUL

Oricine posedă un ceasornic, trebuie să țină minte că ceasornicul este o mașină și că posesorul ceasornicului trebuie să fie un bun și sârguincios mecanicist. Ceasornicul este mașina cea mai mică, mai subredă și mai slabă dintre toate mașinile. Dacă am lua 300 de milioane de ceasuri de buzunar și am socoti forța lor comună, s’ar dovedi că aceasta e egală numai cu un cal putere. Așa dar, dacă ceasornicul este o mașină atât de slabă și de subredă, trebuie să ne purtăm cu dânsul deosebit de atent.

Oricine își dă seama că dacă am lua un motor și

L-am arunca de pământ dela o mare înălțime, el s'ar face bucăți. Oricine își dă sama că motorul trebuie curățit și uns și că rezervorul de petrol trebuie umplut la timp, pentrucă altfel motorul se așterne pe dormit.

Dar ceasornicele se scapă pe podea, nu se dau la curățit cu anii, nu se întorc la timp și pe urmă totți se miră că nu merg destul de bine.

Mecanicul știe foarte bine regulile de îngrijire ale motorului. Aceleași reguli trebuie să le țină minte și *mașinistul ceasornicar*, adică oricine are un ceasornic.

REGULA ÎNTAI

Ceasornicul trebuie întors odată pe zi și întotdeauna la aceiași vreme.

Motorul trebuie să primească la timp combustibilul, petrolul. Motorul ceasornicului, arcul, n'are nevoie de petrol. Acest motor lucrează dacă este pus în mișcare. Așa dar el trebuie pus în mișcare la vreme, pentru ca arcul să nu slăbească peste măsură și să fie întotdeauna destul de întins.

Motorul lucrează întotdeauna într'o singură poziție. Nimeni n'ar putea pretinde ca motorul să lucreze într'o rână, sau culcat pe spate.

Și ceasornicul trebuie să lucreze întotdeauna în aceeași poziție, ori orizontală, ori verticală, pentru că altfel nu merge cum trebuie.

REGULA DOUA

Dacă purtați ceasornicul în buzunar, el trebuie să stea și noaptea într-o poziție verticală, — deaceea nu-l puneți pe masă, ci atârnați-l de un cuiu.

Locul unde stă motorul trebuie ținut foarte curat. Garajul ceasornicului de buzunar este buzunarul.

REGULA TREIA

Buzunarul în care stă ceasornicul, trebuie întors și curățit cât mai des.

Motorul trebuie uns, curățit și reparat. Tot astfel trebuie să se procedeze și cu ceasornicul și pentru aceasta el trebuie dat din vreme în vreme meșterului ceasornicar.

REGULA PATRA

Ceasornicul trebuie dat la curățat cel puțin odată la doi ani, iar ceasornicul de mână odată pe an (acesta se murdărește mai ușor).

Fiecare mecanic știe că motorul trebuie ferit de apă, ca să nu ruginască.

Și ceasornicul trebuie ferit de umezeală. Pentru un ceasornic, câteva picături de apă sunt cum ar fi pentru un motor o inundație. Se întâmplă că unii deschid uneori ceasornicul și suflă într'ânsul, pentru a scoate praful din mecanism. Acest lucru nu trebuie făcut. Odată cu aerul, nimeresc în mecanism și picături de apă.

REGULA CINCEA

Să se ferească ceasornicul de umezeală.

CÂND SE INTOARCE CEASORNICUL

Când e mai bine să se întoarcă ceasul, dimineța sau seara?

Acest lucru nu e egal. E mai bine să se întoarcă dimineța.

Și iată de ce:

Dimineța întoarceți ceasornicul înainte de a-l pune în buzunar. Seara îl întoarceți după ce l'ați scos din buzunar.

Și aceasta nu e unul și același lucru. Să ne lămurim: în buzunar, ceasornicul se încălzește. Dacă înainte de culcare, scoateți ceasornicul din buzunar și îl întoarceți, apoi îl puneți pe masă sau îl atârnați de perete, ceasornicul se răcește, arcul — și așa foarte

întins — se strânge și mai mult și poate chiar să plesnească, mai ales dacă în cameră e frig.

E cu totul altceva dacă întoarceți ceasornicul dimineța, înainte de a-l pune în buzunar. Dacă îl puneți într'un buzunar cald, nimic rău nu i se poate întâmpla. Din cauza căldurii, arcu se lungeste și slăbește, dar lucrul acesta nu e de temut. Deaceea, ceasornicul trebuie întors dimineța și nu seara.

SALVAREA IN CAZ DE NENOROCIRE



u numai omul, dar și mașina își are bolile sale. Lucrătorul care are în grijă o mașină, trebuie să vegheze cu atenție asupra sănătății acesteia: dacă n'are cumva temperatură, adică dacă nu i se încălzesc prea mult piesele din cauza frecăturii, dacă nu scârțâie sau fluieră și dacă nu produce sgomote inutile. În cele mai multe cazuri, ajută un leac simplu: uleiul de mașină. E destul să fie turnat între piese pentru ca totul să decurgă liniștit și bine. Dar sunt unele cazuri mult mai neplăcute, când mijloacele casnice de lecuire nu ajută la nimic. Și atunci e nevoie să ne adresăm unui medic specialist, adică unui meșter lăcătuș. Nu rareori medicul găsește de cu-

viință că e necesară o operație și atunci intră în funcțiune instrumentele chirurgicale: tot felul de chei și de ciocănele.

Când se îmbolnăvește un ceasornic, e și atunci nevoie să ne adresăm unui medic, adică unui meșter ceasornicar. Câteodată, ceasornicul bolnav, se poate lecui foarte ușor acasă.

Dacă ceasornicul se oprește, trebuie să ne uităm dacă nu cumva acul minutar se freacă de geam sau dacă nu cumva acele s'au agățat unul de altul. Dacă aici totul merge bine, deschideți mecanismul și uitați-vă dacă nu cumva roțița de mers este împiedicată de ceva, de vreun grăunte de murdărie. În cazul acesta lucrul se poate repara ușor cu ajutorul unei pene de pasăre.



Dacă ceasornicul rămâne în urmă sau merge înainte, trebuie deplasat indicatorul „rückkehr”, care se găsește pe unul din axurile balansorului. De o parte a rückkehr-ului e scris cuvântul francez „avance” (accelerare), sau cuvântul englezesc „fast”, (repede). De cealaltă parte e scris „retard” (întârziere), sau „slow” (încet). Capătul mai scurt al rückkehr-ului are o pană mică, care se sprijină de arcul balansorului. Mișcând rückkehr-ul dela „retard” la „avance”, mișcăm și pana acestuia. Partea liberă a arcului devine mai scurtă și deaceia mai îndărătnică. Din această cauză, balansorul începe să se învâртеască mai des și ceasornicul merge mai repede. Rückkehr-ul trebuie depla-

sat numai cu câte o diviziune. După câteva zile, ceasornicul trebuie verificat după un altul precis. Dacă acesta totuși continuă să rămână în urmă, rückkehr-ul trebuie deplasat cu încă o diviziune. Când ceasornicul merge înainte, rückkehr-ul se deplasează în sens invers.

Deplasând rückkehr-ul, noi nu leuim totuși definitiv ceasornicul. Mai devreme sau mai târziu, el începe iarăși să rămână în urmă și apoi se oprește definitiv, dacă nu-l dăm unui meșter ceasornicar pentru a fi curățit și uns. Uleiul cu care se ung capetele osiilor se strică din cauza aerului și devine mai dens. Arcul e nevoit să întâmpine o frecătură din ce în ce mai mare și în cele din urmă nu mai poate face față lucrului său și declară grevă.

Dar se poate întâmpla și mai rău: ceasornicul se oprește, deoarece plesnește arcul. Puteți verifica singuri acest lucru, dacă s'a petrecut cu adevărat. Încercați să mișcați cu vârful ascuțit al unui chibrit, roțița din mijloc a ceasornicului, care e cea mai apropiată de arc. Dacă aceasta se clatină, înseamnă că arcul a plesnit și de voie de nevoie, ceasornicul trebuie dus la meșter.

Cât de mult seamănă atelierul unui ceasornicar cu sala unui spital! Unii bolnavi aiurează, bătând orele cu tremurături. Alții, din contră, sforăie înde-

lung și tușesc, până când iese un sunet rupt din pieptul lor bolnav. Sunt și unii cari zac leșinați, fără a produce niciun fel de sunet.

Tit-tac-urile subțiri ale micilor ceasornice, loviturile clare ale ceasurilor mari de perete, sforăiturile, gemetele, toate acestea se unesc într'un sgomot de toate nuanțele, din cauza căruia din lipsă de deprindere, începe să te doară capul.

Și în mijlocul acestui sgomot și tumult, liniștit și fără grabă, își execută lucrul său migălos medicul, ceasornicarul. Și ceasornicele, care păreau complet pierdute, ies din mâinile lui experimentate întinse, vesele și sănătoase.

TRANSPORTAREA TIMPULUI

20.000 de livre aceleia care va găsi metoda de a se transporta timpul.

Astfel a anunțat parlamentul englez în anul 1714. Și o mulțime de oameni s'au apucat îndată de acest greu lucru. Transportarea timpului! — asta nu e transportarea vinului sau a piperului. Timpul nu-l poți ascunde în corabie și nici nu-l poți astupa într'un butoiu.

Să nu credeți cumva că autorul acestei cărți și-a ieșit din minți și încearcă să vă prostască. Transportarea timpului e un lucru nu numai posibil, dar și necesar.

Știm cu toții că marinarii sunt nevoiți să stabilească în mijlocul mării latitudinea și longitudinea locului, ca să nu se rătăcească.

Latitudinea se calculează după înălțimea stelei polare: cu cât aceasta e mai sus, cu atât înseamnă că corabia plutește mai la nord.

Iar longitudinea, adică distanța dela primul meridian, se stabilește astfel :

Pe meridiane diferite diferă și timpul. Dacă de pildă, la noi răsare soarele, la Londra e încă noapte, pentrucă Londra se află mai la apus. Pământul, învârtindu-se delă apus la răsărit, n'a ajuns încă să așeze Londra sub razele soarelui.

Dacă undeva e ora 12 ziua, mai către apus de acest loc, la o distanță de 15 grade, nu e ora 12, ci numai 11, la o distanță de 30 grade e ora 10 și așa mai departe. 15 grade longitudine echivalează cu o oră timp.

Așa dar, ca să știi în drum longitudinea locului, trebuie să iei un ceasornic și să-l compari cu timpul locului. Dacă ceasornicul vostru merge înainte cu două ore față de ceasornicul locului, înseamnă că v'ați depărtat către apus cu 30 de grade.

În mijlocul mării, unde n'ai pe cine întreba cât e ora, ceasornicele se verifică după soare și după stele.

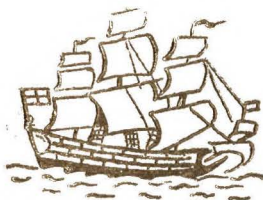
E simplu, nu? Se pare că nu poate fi nimic mai

ușor: ați luat ceasornicul cu voi și gata. Pentru ce dar mai trebuia plătit acel premiu?

E simplu, dar nu tocmai. Ceasornicul, după cum știm, este o mașină capricioasă. El nu iubește loviturile și pe corabie capătă fatal rău de mare, adică începe să rămână în urmă, sau să meargă înainte. Și dacă ceasornicul stă în urmă cu un minut, greșeala pentru determinarea longitudinii e de $\frac{1}{4}$ grade și aceasta e foarte mult. În felul acesta poți pierde și drumul și te poți împotmoli.

Deaceea pe mare nu se iau niște ceasornice simple, ci niște ceasornice deosebit de precise: cronometre.

Mai mult de o sută de ani s'au trudit ceasornicarii din lumea întreagă să inventeze cronometrul, până ce, în sfârșit, acest lucru le-a reușit englezului Harrison și francezului Leroix.



Cronometrul lui Harrison a suportat cu cinste plătirea din Portsmouth la Jamaica pe corabia „Deptford”. Iar curând după aceasta e ieșit pe mare fregata franceză „Aurora”, cu un cronometru și mai bun, lucrat de Leroix.

În cele 46 zile de drum, cronometrul a rămas în urmă numai cu 7 secunde.

Harrison a câpătat numai o parte a premiului promis și aceasta după multe osteneți.

OBSERVATORUL ȘI SANATORIUL



u există niciun ceasornic care să nu rămâie nici odată în urmă sau să nu meargă niciodată înainte.

Schimbarea timpului, căldura și frigul, umezeala, o lovitură întâmplătoare sau schimbarea poziției, uscarea uleiului, toate acestea deranjează încet dar sigur, mersul și celui mai precis cronometru. Umezeala, de pildă, care se strânge pe balansor, îl face pe acesta mai greu și deaceia balansorul începe să se lege mai încet și ceasul rămâne în urmă.

Ridicarea temperaturii influențează cronometrul la fel ca și termometrul. Din cauza încălzirii, spirala se lărgeste, se face mai lungă și mai slabă. Și acest lucru încetinește și el mersul cronometrului.

În observatoare, unde se găsesc ceasornice precise, după care își controlează timpul orașe întregi, ba chiar și țări, ceasornicele sunt îngrijite ca niște grav bolnavi.

O îngrijire minuțioasă, o liniște deplină, cu alte cuvinte, nu un observator, ci un sanatoriu. E drept că pe om un asemenea sanatoriu l-ar duce la mormânt.

În observatorul din Pulkov, de pildă, ceasornicul

se află, într'un subsol, pentru a fi ferit de schimbările brusce de temperatură. În subsol se intră numai pentru a se întoarce ceasornicul, pentru că chiar și la apropierea corpului omenesc, ceasornicul poate să-și schimbe mersul.

Nu de mult încă, în unele locuri, oamenii controlau timpul *după tun*. În fiecare zi, exact la orele 12, se auzea o lovitură de tun și toți cetățenii își întrerupeau pentru o clipă lucrul, scoteau ceasornicele și și le verificau.

Dar aceasta nu era o verificare tocmai precisă. Astăzi tunul a fost înlocuit cu radio. Radio transmite semnalele timpului cu cea mai mare precizie, la secundă. Și apoi radio se aude nu numai într'un oraș ci într'o țară întreagă.

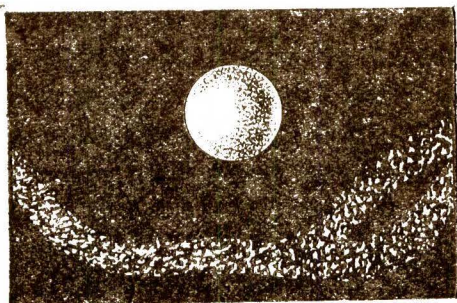
Francezii au fost primii cari au început să transmită timpul prin radio, din turnul Eiffel din Paris. După aceea au început să facă acest lucru și alte stații de radio din lumea întreagă.

IARĂȘI DESPRE CEASORNICUL CERESC



ar putem noi fi oare siguri că cel mai precis ceasornic nu minte niciodată? Desigur că nu. Știm doar că toate ceasornicele mint, unele mai mult, altele mai puțin.

Și iarăși e nevoie să ne adresăm pentru ajutor la acel ceasornic, care a servit omenirea



cu dreptate și adevăr încă pe atunci când nu erau nici ceasornice de perete, nici de buzunar și nici în turnuri. Ceasornicul ceresc este singurul cronometru care nu minte niciodată.

Intotdeauna, globul pământesc se învârtă în jurul axei sale în același interval de timp. Stelele apar și ele în totdeauna în același timp în locul lor respectiv depe bolta cerească. Și numai după stele se pot verifica ceasornicele.

Deaceea ceasornicele de precizie se instalează în observatoarele astronomice. E drept că, după calculele astronomilor, rotația pământului în jurul axei sale se încetinește. Zilele devin tot mai lungi. Va veni o vreme, când globul pământesc va înceta să se mai învâртеască în jurul axei sale și ceasornicul ceresc se va opri atunci.

Dar aceasta se va întâmpla după câteva bilioane de ani. Incetinirea rotației se face foarte încet. De aceea putem socoti, ca și mai înainte, că ceasornicul ceresc este singurul ceasornic precis. Și astăzi, ca și în timpurile de odinioară, mersul tăcut al ceasornicului stelar nu ne minte.

„E R O I C A”

Viețile oamenilor iluștri din toate timpurile

- REVOLTA BURILOR** Viața eroică a lui Ohm Krueger,
CĂLĂTORIA ÎN NECUNOSCUȚ Viața sbuciumată a lui Christopher Columb, descoperitorul Americii,
VRĂJITORUL Viața marelui inventator Edison
IUBIREA POETULUI Viața marelui poet Dante Alighieri
PRINȚUL MUZICII Viața marelui compozitor Mozart
CANALUL DE SUEZ Povestea unei lucrări uriașe
EROUL VĂZDUHULUI Viața marelui Italo Balbo
NAPOLEON BONAPARTE Viața marelui corsican
MIHAI VITEAZUL Viața marelui nostru Voevod
NĂSCOCIREA TIPARULUI Viața lui Gutenberg
IADUL ALB Tragică expediție a lui Scott la Polul Sud
EROINA DELA ORLEANS Viața Ioanei D'Arc
RUDOLF DIESEL Viața marelui inventator
REGELE DRUMURILOR Viața inventatorului Daimler

Fiecare carte costă 100 Lei

COLECȚIA „VRAJA”

Cărți legate, daruri pentru tineret

- POVEȘTI DUPA ANDERSEN**
POVEȘTI DIN 1001 DE NOPTI
POVEȘTILE NOASTRE
CELE MAI RENUMITE POVEȘTI DIN LUME

Fiecare carte costă 150 Lei

EDITURA
BUCUR CIOBANUL S. A.

BUCUREȘTI — STRADA SĂRINDAR No. 5-7-9. tel. 3.38.68

Reg. Com. 85/939

PREZINTĂ URMĂTOARELE CARTI DE SUCCES:

AUTORI ROMÂNI

- MIHAIL DRUMEȘ:** **Cazul Magheru**, roman ediția V.
Lei 300
- MIHAIL DRUMEȘ:** **Invitație la vals**, roman ediția XXI
Lei 280
- MIHAIL DRUMEȘ:** **Scrisoarea de dragoste**, roman edi-
ția XX Lei 280
- NICOLAE OTTESCU:** **Nunta de aur**, roman ed. II, Lei 250
- NICOLAE OTTESCU:** **Hotel „Rex”**, nuvele Lei 150
- DAMIAN STĂNOIU:** **Voiaj de plăcere**, roman (epuizat)
- RUXANDRA LEVENTE:** **Cenușă**, roman (epuizat)
- BAUDELAIRE:** **Florile Răului**, poeme tălmăcite de
Șerban Bascovici (epuizat)
- MARIUS MANOLIU:** **Tu și Eu**, roman Lei 180
- VICTOR NEGOESCU:** **Vânătorii de Epave**, roman ed. II
Lei 250
- ION MINCU LEHLIU:** **Am fugit de Dumnezeu!...** nuvele
- G. CORAVU:** **Crucea de fier**, roman de război
Lei 250
- B. APELEVIANU:** **Prezicătorul Nostradamus**, o carte
cu întâmplări adevărate Lei 150

Vor apare:

- SANDRA COTOYU:** **Fascinație**, roman
- M. SOLOHOV:** **Cazacii de pe Don**, roman
- GEORGE VOINESCU:** **Amor în picaj**, schițe umoristice
- MEAGU RĂDULESCU:** **Teatrul în bețe**, reportaj umoristic
- SABIN VELICAN:** **Glod**, roman
- VICTOR NEGOESCU:** **Revolta de pe Bounty**, roman
- MIHAIL DRUMEȘ:** **Elevul Dima dintr'a șaptea**, roman

BIBLIOTECA

FAPTE ȘI OAMENI MARI

*Anunță deschiderea unui nou concurs
dotat cu premii în valoare de*

65.000 lei

în numerar, repartizate astfel:

PREMIUL I

50.000 Lei

PREMIUL II

10.000 Lei

și

PREMIUL III

5.000 Lei

Tema concursului cât și condițiunile de
participare la acest concurs se vor pu-
blica într'unul din numerele viitoare.

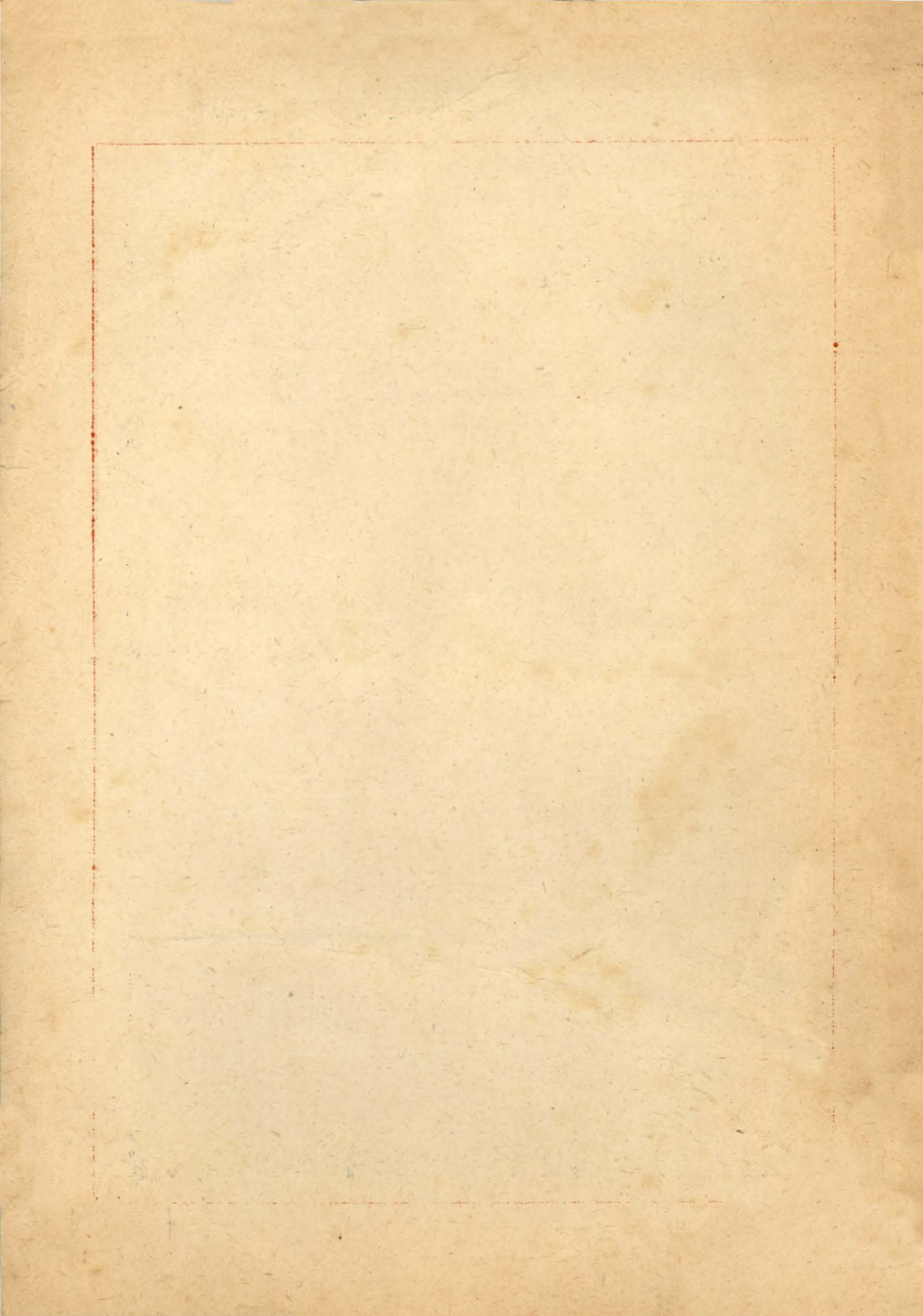
Strângeți bonurile cu grijă.

Colecția: FAPTE ȘI
OAMENI MARI

BON DIVERSE

Colecția: FAPTE ȘI
OAMENI MARI

BON No. 1
CONCURS



Biblioteca FAPTE ȘI OAMENI MARI

O minunată enciclopedie pentru copii și tineret

- Nr. 1. **Zeița munților Himalaia.** Expediția depe Everest din 1924.
Nr. 2. **Prima bicicletă.** Cum a fost inventată bicicleta de copilul Ernest Michaux, în anul 1855.
Nr. 3. **Eroul mărilor.** Viața marelui marinar Jean Bart.
Nr. 4. **Creatorul trenului.** Viața marelui inventator Stefenson.
Nr. 5. **Ingerul păcii.** Viața lui Al red Nobel descoperitorul dinamitei.
Nr. 6. **Ocelul pământului.** Viața eroică a lui Magellan.
Nr. 7. **Cei dintâi aviatori.** Minunata poveste a Fraților Wright.
Nr. 8. **Dinastia de oțel.** Povestea Familiei Krupp și a uzinelor din Essen.
Nr. 9. **Trăznetul învins.** Viața marelui Franklin descoperitorul paratrăznetului.
Nr. 10. **Trăsura fără cai.** Cum s'a născut automobilul.
Nr. 11. **S. O. S. Naufragiul „Titanicului“** în 1912.
Nr. 12. **Povestea telefonului.** Cum au ajuns oamenii să-și vorbească fără să se vadă.
Nr. 13. **Minunea telegrafiei.** Chappe, Sömmering, Morse, Herz și Marconi.
Nr. 14-15. **Călătorie cu gândul.** Povestea lucrurilor din casa noastră.
Nr. 16. **Soarele depe masă.** Povestea luminii.
Nr. 17-18. **Veșnicia timpului.** Povestea ceasornicelor.
Nr. 19-20. **Negru pe alb.** Cum s'a născut cartea.
Nr. 21. **Regele petrolului.** Viața lui John Rockefeller.
Nr. 22. **Cucerirea văzduhului.** Baloane, Zepline și oameni sburători
Nr. 23. **Danton.** Eroul Revoluției Franceze.

Numărul simplu costă 40 lei, numărul dublu 60 lei

Biblioteca BUCURIA COPIILOR

Cele mai frumoase povești din lumea întreagă

- | | | |
|-------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 1 — Sirena cea mlcă. | 10 — Spiridușul lui Ionel. | 16 — Scufița roșie. |
| 2 — Prâslea cel voinic. | 11 — Pinocchio. | 17 — Răzoiul cel urât. |
| 3 — Ivan Turbință. | 12 — Șoricelul sburător. | 18-19 — Robinson Crusoe. |
| 4 — Ibrahim cărpaciul. | 13 — Prințesa din pădurea vrăjita. | 20 — Miki Maus aviator. |
| 5 — Albă ca zăpada. | 14-15 — Păcală. | 21 — Hainele împăratului etc. etc. |
| 6-7 — Harap Alb. | | |
| 8 — Micul cadu. | | |
| 9 — Abu Hasan. | | |

